



Facultad de Ciencias de la Educación
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y
SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA

PROGRAMA DE DOCTORADO
Doctorado en Educación

**ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO
DIDÁCTICO DE ESTUDIANTES DEL GRADO DE
EDUCACIÓN PRIMARIA SOBRE LA EVALUACIÓN EN
CIENCIAS**

**STUDY OF THE EVOLUTION OF PRIMARY PRESERVICE
TEACHERS' DIDACTIC KNOWLEDGE OF ASSESSMENT
IN SCIENCE**

Memoria presentada para optar al Grado de Doctora Internacional en Investigación

Didáctica por:

Lidia López Lozano

Dirigida por:

Dr. Emilio Solís Ramírez

Dr. Jorge Fernández Arroyo

Sevilla, 2017

*A Marco, por haber sido
siempre nosotros.*

AGRADECIMIENTOS

Recuerdo con especial cariño una sesión de seminario a la que asistimos el grupo de doctorandos y doctorandas de mi promoción, al comienzo de nuestra andadura investigadora. En ella, nos proponían describir en pocas palabras cómo nos sentíamos en nuestros inicios y ganó, por goleada, la palabra “soledad”. Ciertamente que estábamos, como se dice coloquialmente, en la parrilla de salida y que afrontábamos una difícil carrera, por lo que no era de extrañar tal resultado. A pesar de la situación que describo siempre he defendido la tesis de que ningún proyecto se alcanza en solitario y, así, lo he vivido. Intervienen desde la persona que, sin ni siquiera saberlo, despierta en ti una inquietud que esperaba paciente su momento, hasta aquella que, de una manera más directa y formal, te acompaña y te proporciona la formación más adecuada para lograr su realización. Esta ha sido una ardua tarea de aprendizaje continuo, todo un reto personal y profesional, que ha requerido de enormes esfuerzos y sacrificios en la que se han implicado numerosas personas a quienes dedico este espacio para mostrarles mi más sincero agradecimiento.

Agradecer, en primer lugar, a mis directores de tesis su impecable labor. A Emilio Solís, al que considero mi mentor, por haber sembrado la semilla que ha hecho crecer todo esto. Por la confianza depositada en mí desde el primer momento y haber abierto un mundo de posibilidades para mi desarrollo, tanto a nivel profesional como personal. Gracias por aportarme una visión más rica de la enseñanza y de la investigación. A Jorge Fernández Arroyo, por su disposición, motivación y entusiasmo. Gracias por preocuparos y ocuparos de que disfrutara con mi trabajo. Sin vuestra paciencia, tiempo y dirección este trabajo no habría alcanzado tal desarrollo.

Agradecer, también, a todo el equipo de formadores e investigadores que forman parte del Proyecto de Investigación en el que se enmarca este trabajo, por todo lo que me llevo aprendido de cada uno de vosotros. Especialmente, agradecer a su Investigadora Principal y tutora de mi trabajo, Ana Rivero, la oportunidad, la dedicación y el apoyo brindado que han sido claves en el proceso de este estudio.

A los futuros maestros y maestras que han cursado la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales del Grado de Educación Primaria, sin vuestra participación no hubiese sido posible ni este ni otros trabajos que tanta satisfacción me han dado.

Mostrar mi agradecimiento al Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad

de Sevilla por el trato tan exquisito recibido. Estoy muy agradecida por haber podido contar con vosotros cada vez que lo he necesitado. Particularmente, a Francisco García, del que, además, pude disfrutar como formador de docentes. Gracias por transmitir tanta pasión por esta profesión y, personalmente, por cada una de las veces que me has alentado durante el camino. A Toti, gracias por atenderme siempre con tanta profesionalidad y dulzura.

Quisiera agradecer al Dipartimento di Scienze dell'Educazione "Giovanni Maria Bertin" de la Universidad de Bologna (Italia), al profesor Maurizio Fabbri, coordinador del curso di laurea in "Scienze della Formazione in Primaria" por haberme brindado la oportunidad de realizar una estancia de investigación. Gracias a las profesoras Ira Vannini y Olivia Levrini por su dedicación y por mostrarme el magnífico trabajo que desarrollan y, muy cariñosamente, a la profesora Beatrice Borghi por lo estupenda anfitriona que es y por hacerme sentir como en casa.

Otra experiencia enriquecedora fue realizar una estancia de investigación en el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid. Gracias por acogerme como una más y por el apoyo prestado. Especialmente, quisiera mostrar mi gratitud a Rosa Martín del Pozo no solo por la oportunidad de llevar a cabo dicha estancia, además, por su disposición, implicación e inestimable ayuda a lo largo de todo el periodo de tesis. Gracias por tus valiosas revisiones y por ayudarme a cuestionar crítica y reflexivamente mi trabajo.

A mis compañeros y compañeras del Programa de Doctorado que tantas horas formativas, charlas e inquietudes acerca de nuestros proyectos hemos compartido. Particularmente, a Alba, Ana, Isa Muñoz y Carmen, gracias por transmitirme tanto entusiasmo por lo que hacemos y por vuestras constantes muestras de apoyo. A mi compañero y amigo Rafa Palacios, empezamos esta aventura juntos y, por fin, nos vemos cumpliéndola. Gracias por tus críticas constructivas, tu soporte y confianza.

Me gustaría aprovechar estas líneas, también, para mostrar mi más profundo agradecimiento a los que han vivido desde el ámbito más personal este intenso periodo.

A los amigos y familiares, los de aquí y los de mi segunda tierra, Italia. Muy a mi pesar, han sido con cuentagotas, pero tremendamente reconfortantes los tan necesarios momentos de disfrute y relajación compartidos, aunque a veces terminara desahogando con vosotros mis tensiones. Por esto y, por mucho más, gracias por tanta generosidad y

cariño. A Pilar, Ana y Ángeles por haber entendido mis ausencias, por darme las fuerzas necesarias para seguir adelante y tener siempre lista la palabra adecuada en el momento adecuado. A todos, gracias porque me hacéis sentir una mujer muy afortunada.

A mi amada familia, a mis padres y hermana, porque sois mi brújula y le dais sentido a la palabra hogar. Gracias por vuestra incondicionalidad, por la gran paciencia que tenéis conmigo, por vivir mis ilusiones, por coser mis alas y por besar mis heridas. Y a ti, mi querida abuelita, que siempre me recuerdas lo que es verdaderamente importante en la vida.

No puedo acabar sin explicitar mi gratitud al responsable de que este trabajo sea una realidad, a Marco. Infinitas gracias por tu amor incondicional, por tu completa dedicación e implicación, por todos los esfuerzos que ha supuesto y que tan valientemente has afrontado, por haberme hecho lo difícil fácil, por animarme a creer cada día que podía conseguirlo. Por todo esto y, por mucho más que no alcanzo a expresar en palabras, este trabajo es tan tuyo como mío.

Este ha sido un camino maravillosamente complejo, gracias de todo corazón a todos los que habéis estado en él.

*“Si he logrado ver más lejos,
ha sido porque he subido a hombros de gigantes”.*

Isaac Newton

ÍNDICE

	Pág.
Agradecimientos	3
Índice	9
Resumen	15
Broad Summary	17
Prólogo	35
Capítulo 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	39
1.1. Estructura del informe de tesis	41
1.2. Origen y justificación de la investigación	42
1.3. Objetivos y problemas de investigación	45
Capítulo 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	51
2.1. Formación inicial del profesorado	55
2.1.1. Modelos formativos	57
2.1.2. Principios para una Formación Inicial	60
2.1.2.1. La integración del eje teoría-práctica	60
2.1.2.2. La consideración de las ideas de los futuros maestros	65
2.1.2.3. Principio de isomorfismo	68
2.2. Los Modelos Didácticos como referencia en la Formación Inicial	72
2.3. El conocimiento necesario para enseñar	78
2.3.1. El Conocimiento Práctico Profesional y Conocimiento Didáctico del Contenido	78
2.3.2. El cambio del conocimiento profesional del profesorado: las progresiones de aprendizaje	90
2.4. La enseñanza de las ciencias por investigación	95
2.5. El conocimiento didáctico sobre la evaluación en ciencias	109
2.5.1. Evaluación sumativa y evaluación formativa	110
2.5.2. Concepciones y obstáculos del profesorado sobre la evaluación en ciencias	115
2.5.3. La evaluación y los Modelos Didácticos	122
2.5.4. Los procesos de evaluación	129
2.5.5. Propuestas formativas sobre evaluación en ciencias	131

Capítulo 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	137
3.1. El enfoque metodológico	140
3.2. El curso de formación: contexto de la investigación	147
3.3. Los participantes en la investigación	157
3.4. Los instrumentos de recogida de información	160
3.4.1. Los documentos escritos por los estudiantes a lo largo del curso	162
3.4.2. Cuestionario sobre el conocimiento de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia	163
3.4.3. Relación entre los distintos instrumentos de investigación	167
3.5. Análisis de la información	169
3.5.1. Análisis cualitativo	169
3.5.2. Análisis cuantitativo	183
3.6. Relación entre los problemas de investigación y el proceso metodológico seguido	185
Capítulo 4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	191
4.1. Resultados del análisis de los documentos elaborados por los futuros maestros	194
4.1.1. Una primera aproximación a los resultados obtenidos del análisis de los documentos: DS1, DS2, DS3 y de los guiones de análisis (GA), de reflexión sobre evaluación (GR) y de reflexión sobre la práctica docente (GP)	195
4.1.2. Ejemplificación del proceso de análisis de los equipos	204
4.1.2.1. Análisis del equipo E18	206
4.1.2.2. Análisis del equipo A14	221
4.1.2.3. Análisis del equipo C5	226
4.1.2.4. Análisis del equipo F13	240
4.1.2.5. Análisis del equipo J10	254
4.1.3. Resultados del análisis de toda la muestra	270
4.1.4. Análisis por categorías en las tres propuestas de enseñanza (DS1, DS2 y DS3): progresión del conocimiento sobre la evaluación	289
4.1.4.1. Sentido de la evaluación	290
4.1.4.2. Instrumento de evaluación	300
4.1.4.3. Contenido de evaluación	311
4.1.4.4. Agente de evaluación	321
4.1.4.5. Ponderación	329

4.1.4.6. Momento de evaluación	336
4.1.5. Descripción de patrones y perfiles evolutivos sobre la evaluación	346
4.1.6. Relación entre las reflexiones de los guiones (GA, GR y GP) y el cambio del conocimiento didáctico de un diseño a otro.	362
4.1.6.1. El punto de partida: el diseño inicial (DS1) y el guion de análisis de este diseño (GA)	362
4.1.6.2. Relación entre el guion de reflexión y los diseños inicial e intermedio (DS1 – GR – DS2)	365
4.1.6.3. Relación entre el guion de reflexión sobre prácticas docentes y los diseños intermedio y final (DS2 – GP – DS3)	374
4.2. Análisis y presentación de los datos obtenidos del cuestionario	377
4.2.1. Resultados del análisis estadístico por categorías (EV1, EV2 y EV3)	384
4.2.1.1. Resultados comparativos entre el pre y el post-test acerca de <i>Sentido de la evaluación</i> (EV1)	386
4.2.1.2. Resultados comparativos entre el pre y el post-test acerca de <i>Instrumentos de evaluación</i> (EV2)	389
4.2.1.3. Resultados comparativos entre el pre y el post-test acerca de <i>Contenido de evaluación</i> (EV3)	391
4.3. Relación de los resultados obtenidos por los diferentes instrumentos de análisis: cruce de datos	396
Capítulo 5a. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	401
5.1. Conclusiones relacionadas con los problemas de investigación	404
5.1.1. Conclusiones relacionadas con el conocimiento didáctico sobre la evaluación manifestado por los futuros maestros cuando diseñan una propuesta de enseñanza y los cambios detectados en las propuestas a lo largo del curso (P1, P2, P3 y P4)	404
5.1.1.1. Conclusiones acerca de cada una de las categorías de estudio (P1 y P2)	409
5.1.1.1.1. Conclusiones acerca de Sentido	409
5.1.1.1.2. Conclusiones acerca de Instrumento	411
5.1.1.1.3. Conclusiones acerca del Contenido	414
5.1.1.1.4. Conclusiones acerca de Agente	416
5.1.1.1.5. Conclusiones acerca de Ponderación	417
5.1.1.1.6. Conclusiones acerca de Momento de aplicación	418
5.1.1.2. Conclusiones relacionadas con los patrones y perfiles evolutivos que describen el progreso detectado (P3)	420

5.1.1.3. Conclusiones relacionadas con la influencia de las actividades formativas en los cambios reflejados en la elaboración de los diseños (P4)	425
5.1.2. Conclusiones relacionadas con el enfoque de evaluación con el que se identifican los futuros maestros al inicio y al final del curso y los cambios que se detectan entre un momento y otro del curso (P5)	429
5.1.3. Conclusiones relacionadas con el grado de coherencia entre los distintos niveles de análisis estudiados: el de diseño, el reflexivo y el identificativo (P6)	434
5.2. Conclusiones relacionadas con la metodología empleada en la investigación	438
5.3. Implicaciones en la formación del profesorado	442
5.4. Propuestas de mejora y perspectivas de futuras líneas de investigación	447
Capítulo 5b. DISCUSSION OF RESULTS AND CONCLUSIONS	451
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	497
ANEXOS	523
Anexo I. Cuaderno APENCIP	AI
Anexo II. Cuestionario sobre el conocimiento acerca de la enseñanza-aprendizaje de la ciencia	AII
Anexo III. Guion de Análisis	AIII
Anexo IV. Guion d reflexión sobre la Evaluación	AIV
Anexo V. Guion de reflexión sobre la práctica docente	AV
Anexo VI. Actividad final	AVI
Anexo VII. Cuestionario de valoración del curso	AVII
Anexo VIII. Instrumentos de evaluación propuestos en los diseños	AVIII
Datos del análisis de documentos de la investigación	CD

RESUMEN

De los elementos curriculares que, podemos decir, son comúnmente aceptados (contenidos, metodología, etc.), la evaluación es uno de los elementos claves en el desarrollo del currículo, ya que forma un ciclo de interdependencia con el resto de ámbitos curriculares que requiere una coherencia entre cada uno de ellos que no siempre se consigue ni en la teoría ni en la práctica en el aula. Así, en el marco de la formación inicial, en la presente memoria se describe y analiza el cambio en el conocimiento acerca de la Evaluación en ciencias que manifiesta un grupo de estudiantes del Grado de Educación Primaria en la Universidad de Sevilla cuando participan en un curso de orientación socio-constructivista y cuyo referente es el modelo de investigación escolar.

La investigación se enmarca en un Proyecto de I+D+i¹ y en el contexto de un curso formativo (curso APENCIP) para aprender a enseñar ciencias por investigación escolar basado en la investigación y reflexión de problemas profesionales relevantes (tales como los contenidos escolares, las ideas de los alumnos², la metodología de enseñanza de las ciencias y la evaluación) y en el contraste con prácticas docentes innovadoras. Contamos con la participación de 345 estudiantes agrupados en 92 equipos de trabajo distribuidos en cinco aulas dirigidas por cinco formadores distintos que comparten el mismo programa formativo en la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales del segundo curso.

Dada la finalidad del estudio, la investigación sigue un enfoque plurimetodológico, es decir, una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos para los datos recogidos a partir de las producciones escritas de los estudiantes-maestros durante el curso formativo, esto incluye tres diseños (inicial, intermedio y final) en la elaboración de una propuesta de enseñanza sobre un contenido de ciencia y la realización de tres actividades formativas intercaladas entre la elaboración de los diseños. También, contamos con un cuestionario tipo Likert cumplimentado individualmente al inicio y al final del curso. Las elaboraciones de los futuros maestros se sometieron a un análisis de contenido atendiendo a un sistema de categorías: sentido, instrumento, contenido, agente, cómputo y momento de la evaluación. Mientras que, el cuestionario nos informa del

¹ Proyecto I+D+i EDU2011-23551: “La progresión del conocimiento didáctico de los futuros maestros en un curso basado en la investigación y en la interacción con una enseñanza innovadora de las ciencias” (financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, actualmente, de Economía y Competitividad).

² Y alumnas. Nota aclaratoria: durante el escrito se usarán cada vez que sea posible términos neutros como alumnado o profesorado, pero por razones de comprensión, para facilitar tanto la escritura como la lectura, se usa el género masculino como género gramatical no marcado para hacer referencias a personas, colectivos o cargos académicos, sin que ello se considere una falta de rigor o de discriminación.

cambio acerca de las tres primeras categorías a través de un estudio estadístico factorial, descriptivo e inferencial.

Los resultados revelan un amplio abanico de enfoques, desde los más tradicionales a los más próximos a procesos de evaluación formativa, aunque no se logra un predominio de este último. En cuanto a los cambios surgidos a lo largo del curso, se detectan tanto evoluciones, como estancamientos y regresiones. Aunque, la tendencia es alejarse de una propuesta de evaluación tradicional y adoptar, principalmente, enfoques de transición hacia el modelo de referencia, más preocupados por el aprendizaje de los alumnos. Se manifiesta cierta incoherencia entre las declaraciones del cuestionario y las elaboraciones de las propuestas de enseñanza y las actividades. Además, el análisis realizado nos ha permitido describir progresiones de aprendizaje generales para cada categoría de estudio, así como perfiles y patrones de cambio. Finalmente, se señalan implicaciones para la formación inicial de maestros en cuanto a la evaluación en ciencias.

BROAD SUMMARY

Of the commonly accepted curricular elements (content, methodology, etc.), assessment is one of the key elements in the development of the curriculum, it forms a cycle of interdependence with the rest of curricular areas that requires a coherence between each of them that, in a classroom, is not always achieved neither in theory nor in practice. Thus, within the framework of initial training, the present research describes and analyses the change in knowledge about the assessment in science that a group of students of the Primary Education Degree at the University of Seville undergoes while participating in a course of socio-constructivist orientation and whose reference is the inquiry-based science model.

The research is part of a R+D¹ Project within a training course (using the training resource called APENCIP, Rivero et al., 2012) where the students learn how to teach science through inquiry. This course is based on inquiry and reflection on relevant professional problems (curricular content, pupils' ideas, science teaching methodology and assessment) and on the juxtaposition with innovative teaching practices. The referent for this study is the teaching model – learning in school through inquiry (MIE) (García-Pérez & Porlán, 2000), from the DIE Group (Didáctica e Investigación Escolar) belonging to the IRES Curriculum Project² (Investigación y Renovación Escolar, 1991).

This study aims to provide information on what primary pre-service teachers learn about assessment in science in the context of a formative proposal having a constructivist approach to learn how to teach science in primary school. To do this we differentiate three different levels of analysis: at declarative design level, at reflexive level and at identification level.

Research Questions

The two key questions of this dissertation are: *What knowledge do Primary pre-service teachers have about Assessment while pursuing an initial training course of constructivist orientation, taking as reference the model of school research and interaction with real and innovative teaching practices? And How does that knowledge evolve throughout the training course?*

¹ Proyecto I+D+i EDU2011-23551: “La progresión del conocimiento didáctico de los futuros maestros en un curso basado en la investigación y en la interacción con una enseñanza innovadora de las ciencias” (financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, actualmente, de Economía y Competitividad).

² Dirección web: <http://www.redires.net/>

The objective of this study is defined by some research questions that we intend to answer in this study:

At the declarative and reflexive level, we ask the following questions:

Q1. What are the ideas expressed about Assessment in the designed teaching proposals? This problem is broken down into the following:

Q1.1. What is the purpose of assessment?

Q1.2. How is assessment applied?

Q1.3. What is assessed?

Q1.4. Who participates in assessment?

Q1.5. What is the weighting of assessment tools?

Q1.6. At what point along the teaching and learning process assessment takes place?

Q2. What changes are detected during the course? *Which itineraries of progression describe these possible changes and what is their meaning?*

Q3. Is there any pattern (s) in the change of didactic knowledge on the proposed Assessment in the different designs?

Q4. To what extent do the formative activities influence the changes of didactic knowledge on Assessment in the pre-service teachers?

At the identification level, we ask the following research question:

Q5. With what type of approach or assessment model do the pre-service primary science teachers identify themselves at the beginning and at end of the course? And, what changes can we detect between these two moments of the training course?

Finally, related to the above:

Q6. How much coherence do we find among the assessment approach with which the students of the Primary Education Grade identify themselves, the proposals that they have designed and the statements they gave in the analysis and reflexion guide lines?

Methodology

Because the research is carried out in its natural context, thanks to the exploratory basis of the study, the availability of diverse sources of information and the nature of the information, as well as the consideration of different moments during the formative process, the framework of the research fits, essentially, within a descriptive-interpretative and pluri-meteorological approach (Kagan, 1990; Rodríguez & Valldeoriolade, 2009; Ruiz-Olabuénaga, 2012). That is to say, a combination of qualitative and quantitative

methods that vary according to the different objectives of the study and the considered sources, having as reference the *statement on methodological integration and complementarity* (Bisquerra, 2009, p.78), so that the relation between theory and methodology or technique is as flexible as possible.

Formative Context and Participants

This research is carried out in an initial training course having a socio-constructivist orientation and being developed following an approach that Abell, Appleton and Hanuscin (2010) denominate reflexion orientation. Considering that the pre-service teachers come to these courses with a set of ideas, beliefs and values that constitute their personal theories about science, teaching and learning, this training should help change their vision by offering various opportunities for contrast and reflexion.

The research is developed in the subject of Didactics of Experimental Sciences of 9 credits in 2nd year of the Degree of Primary Education of the Faculty of Science Education of the University of Seville. We researched 5 classes led by five different trainers, who shared the same training program, during the academic year 2012-2013, involving a total of 347 pre-service primary teachers grouped in 92 teams of 3 to 6 students. It is a homogeneous sample in which the majority are women whose age averages around 20 years and all of them are studying this subject for the first time. They have little education in science and have not yet completed any teaching practicum.

The teams have to elaborate a proposal to teach a science subject-matter to primary school students. These proposals have to be reworked during the different moments of the course. The course revolves around five topics: science as a subject of teaching, curricular content, pupils' ideas, science teaching methodology and assessment. This study focuses on the curricular element of assessment. The work is scheduled as follows:

As a first activity, through the analysis of situations and documents, a reflexion on the nature of science is promoted; the reflexion is oriented towards their role as future teachers and the meaning teaching science in primary school. Next, each team selects the Natural science subject-matter of the primary school curriculum that they wish to work on and elaborate their first proposal to teach said subject-matter (Design 1, DS1) and they do this based on their knowledge and experiences. This design is done without any pattern or restriction. Once these proposals are completed, it is a matter of characterizing each curricular element using analysis guidelines (GA) that allow a critical analysis of each the proposal. From here, each one of the curricular elements is expanded upon through a

series of activities of contrast with different documents (written and audio-visual) as well as group debates. At the end of each activity, the reflexion guidelines (GR) are given, this is done to gather their fundamental ideas about the curricular element that is being treated as well as possible improvements upon their original proposals. At this point, they must prepare a second teaching proposal (Design 2, DS2), which responds to the modifications that have been gathered. The last activity consists in observing how teaching a class of natural science based upon inquiry is carried out, using videos with complete sequences of activities in real primary school classrooms (Ezquerro & Rodríguez, 2013). This leads to debates and a form with a second set of reflexion guidelines about these professional practices is passed to the preservice teachers (GP). This is followed by the elaboration of a third and definitive teaching proposal (Design 3, DS3). This proposal is compared with the first two, placing emphasis on the evolution experienced. Therefore, the progressive construction of knowledge is always present through the continuous rework of the teaching proposal that the teams have to design. In order to have a reference of the teaching-learning model in science with which each participant identifies himself, both at the beginning and at the end of the course, the students are asked to fill a Likert questionnaire.

Instruments and data analysis process

To obtain part of the data that we will use in our research, we have analysed the documents prepared by the 92 teams of preservice teachers during the training course, distinguishing three main stages: the beginning, the intermediate stage and the end.

a) The main sources of information are the three teaching proposals made by the student-teachers DS1, DS2 and DS3. This allows us to analyse at declarative-level the teaching design. This dimension has a dynamic momentum as it informs us of the possible changes in the knowledge of the preservice teachers about assessment that they reflect in their designed proposals.

b) Both the analysis and reflection guidelines on assessment and professional practice (GA, GR and GP) offer additional information and allows us to make an analysis at declarative-reflexive level.

It is a qualitative study with a descriptive-interpretative approach, based on the technique of content analysis according to the specific phases of this type of analysis (Bardin, 1986). As key instrument for categorization, codification and later interpretation of the results, we use a computer software program for qualitative analysis called Atlas.ti.

The analysis of the information obtained from these documents has been performed using a category system structured around two dimensions. The static dimension agglutinates the categories that conceptually synthesize the various aspects that characterize assessment. The dynamic dimension embodies the values or meanings that these categories acquire depending on the theoretical position adopted (from a transmission or traditional approach of science teaching, level 1, to an inquiry and formative approach, level 3). This dimension responds to the idea of an itinerary of progression or learning progression (Dustch et al., 2011; Porlán et al., 2010). Thus, for each category a set of formulation levels ranging from the simplest to the most complex is established (García-Díaz, 1998). These levels of progression constitute Zembal-Saul et al. (2002) referred to as "levels of representation" of the pre-service teachers' knowledge. The category system for identification, coding, and subsequent interpretation of data is summarized in Table 1.

Tabla 1.

The categorial system.

Categories	Levels of complexity of the conceptions/ Approach of science teaching.				
	Traditional evolved)	(more or less	Transition to formative (more or less evolved)	Formative/ inquiry-based	
	L1	L1-2	L2	L2-3	L3
1.Purpose	To check the conceptual level reached by the students regarding the objectives. Measuring learning levels	To check the level reached by the students, but, somehow, also serves to evaluate the teaching	To evaluate the change between the initial and final ideas of the students as well as the teaching.	(Not detected in the data)	To regulate and improve the teaching-learning process.
2.Method	The fundamental tool is the written exam.	(In addition to the exam), a number of other tools are used seldom throughout the teaching.	It uses a diversity of tools to evaluate students.	It uses a diversity of tools to evaluate students and, sometime, teaching	It uses a diversity of tools to evaluate the teaching-learning process throughout time.
3.Content	The conceptual level achieved by the students in relation to the objectives. The final results.	Mainly the conceptual level, introducing from time to time the procedures and / or the attitudes reached by the students, regarding the objectives.	Conceptual, procedural and attitudinal level. In addition, sometimes, anecdotally, evaluation of the teaching proposal.	Capacity development and / or skills acquisition. In addition, the teaching activity and teaching proposal.	Progression in learning and the adequacy of teaching to provoke learning.
4.Agents	Teacher	Teacher throughout the process, and students from time to time	Teacher throughout the process, and students and groups from time to time.	(Not detected in the data)	The student, the class group and the teacher (self-assessment, co-evaluation) throughout the whole process.
5. Weighing	Exam 100%	Several, but the weight falls on the exam ($\geq 50\%$)	Exam $< 50\%$	(Not detected in the data)	Conjugate diagnostic, formative and summative assessment.
6.Stages	Final	(Not detected in the data)	Initial and final or periodically and final.	(Not detected in the data)	Initial, periodically and final.

It is also detected a level of lower complexity than the predicted N1, which implies lack of information on assessment or on one of the categories studied, the so-called N0 level.

On the other hand, to know the evaluative approach with which the student-teachers are identified, we used the preservice teachers' responses to a questionnaire presented at the beginning and end of the training course (pre-test/post-test). It is a 6 points Likert-type closed-answer questionnaire named 'Cuestionario sobre las concepciones acerca de la Enseñanza y Aprendizaje de la Ciencia' (Questionnaire on the conceptions about Teaching and Learning in Science) (Rivero, Martín del Pozo, Solís, Porlán & Hamed, 2012) (consult Anexo II). We follow a non-experimental survey design without control group (Colás et al., 2009).

The questionnaire has two main parts. The first is designed to collect the participants' demographic data. The second deals with the four key curricular problems (content of the primary curriculum, the pupils' ideas, teaching methodology and assessment, the subject of this study). For each of these problems, three categories were considered for study and, for each category, four items were formulated. Two correspond to a traditional model which we consider to be the usual level with which our students begin their teacher education courses. The other two correspond to a theoretical model of inquiry-based science teaching and learning. The result is a total of 48 items (24 for each level, 12 for each of the four curricular problems). Table 2 lists the corresponding 12 items of the questionnaire, grouped into the two dimensions considered and the three categories related to purpose (why), content (what), and method (how).

Table 2.

Items of the assessment component of the questionnaire.

Category	Traditional approach	Reference Approach
Purpose	48.- Assessment should be centred on measuring the level the pupils reach with respect to the pre-established goals	37.- In assessment, we should be concerned with both learning and teaching
	41.- Assessment is necessary primarily to decide on the pupil's promotion	42.- Assessment is a basic tool for understanding and improving the processes of teaching and learning
Content	43.- The level the pupils must attain at the time of the assessment is set out in the teacher's program	47.- Pupils should be assessed positively if there is significant evolution of their own ideas even if they do not reach the most appropriate formulation
	45.- In an assessment, the fundamental thing is to determine the level the pupil has attained in his or her conceptual learning	40.- When pupils are assessed, their learning of procedures and attitudes should be considered, as well as that of concepts
Method	44.- The basic and most reliable instrument to assess learning is the written examination	39.- In an assessment, as many instruments as possible should be used (class notebooks, records of participation, laboratory work, self-evaluation reports, etc.)
	38.- The teacher should mark examinations without knowing who the examinee was to avoid the marks being influenced inappropriately	46.- Instruments of assessment should be prepared to evaluate the pupils, the teacher, and the teaching that was carried out

Note: The item numbers correspond to the full questionnaire. The statements here listed were distributed randomly in the questionnaire.

The pre-service teachers responded on a 6-point Likert-scale showing their degree of agreement or disagreement with these statements. Given the nature of the data, we realised a statistical analysis which is both descriptive and inferential (the existence of significant differences, including the effect size). Moreover, we present reliability and validation (factorial analysis) of the questionnaire. The statistical analysis was carried out with the computer programme SPSS version 22.0.

Results

To present the results we organized the information according to the qualitative study of the documents and the statistical study of the questionnaire. We then complete the analysis triangulating the data obtained from the various sources of information.

a) Analysis of the documents prepared by the pre-service teachers

To answer the research Problems 1 and 2, we present the results obtained from the proposals (DS1, DS2 and DS3) by organizing the information relatively to each of the categories of analysis established.

Through the use of *density maps* we represent the number of teams belonging to the different levels for each category during each stage of the proposal they wrote during the formative process. The team-by-team analysis leads us to establish the itineraries that describe the change in the didactic knowledge of the pre-service teachers throughout the formative process. These Itineraries of Progression (IP) can describe advances, regressions or even immobility. We summarize below the results obtained for each category, we represent the concentration of teams per level in each stage and the types of IPs described. We note that due to some missing proposals there are five incomplete teams that are not tracked.

- **EV1-PURPOSE:** at the beginning (in DS1), half of the sample does not state the meaning of the assessment proposed (N0). The other half, mainly, proposes assessment to verify the level of knowledge acquired by the students (N1). In the intermediate and final designs (DS2 and DS3) most teams use assessment to check if there are changes between the initial ideas expressed by the students and the final ones (N2, about 35% in both designs). 70.4% of LPs represent some kind of change between one design and its successive, while the remaining 29.6% have not varied the level. The majority (46.74%) evolve from DS1 to DS2 while from DS2 to DS3 they maintain the same posture (advance-plateau), with the most frequent progression is represented by reaching N2 from N0 or N1. 21.74% of the sample does not change (Stability), maintaining an N1 level (45% of the teams follow this IP, using assessment to check the conceptual level of the students). The tendency found when facing a regressive IP responds to not giving information (N0).

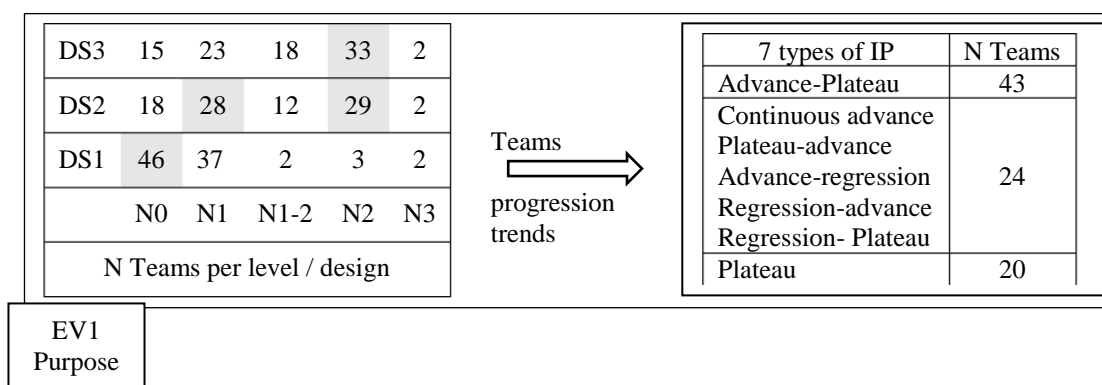


Figure 1. Representation of the density map and IP of category EV1.

- **EV2-METHOD:** From the outset, this category is dominated by teams that explain how they will assess (79%). Proposals for initial assessment tools are mainly divided between the written exam (N1) and those that, in addition to the exam, will have the students produce other written work such as tasks and activities (N1-2). However, in the following designs, DS2 and DS3 (similar to each other) a variety of tools to assess the students prevail (N2, about 50%, in both cases). With respect to the progression itineraries, changes are present in a 84.78% of the cases. The main tendency is to advance after the first training part and to maintain that proposal at the end, that is to say, to present a progression of the Advance-Plateau type (50% of the teams). Within this trend, the level usually reached by the teams is the transition level N2. As for the stability IP, it is predominant the case in which a team decides to maintain a proposal according to the traditional level, more or less evolved, N1-2. Those itineraries that involve setbacks usually result in the suppression of information (N0).

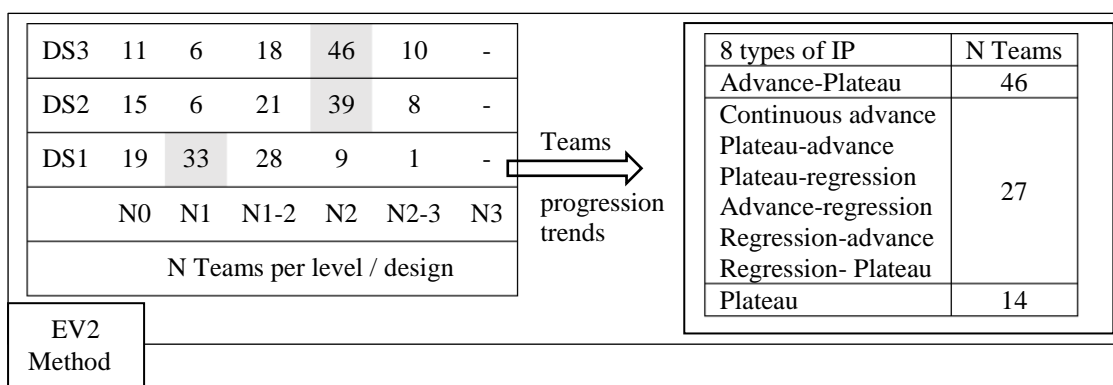


Figure 2. Representation of the density map and IP of category EV2.

- **EV3-CONTENT:** Initial Designs (DS1) concentrate mostly on the simplest levels of formulation. They were divided among those who did not consider the content to be assessed (N0, 34.78%) and those that manifested an intention to assess only theoretical knowledge (N1, 28.26%) only some teams decided to assess basic attitudinal aspects of the student (N1-2, 26.09%). DS2 and DS3 are alike, with the highest concentration of teams concentrating around N1-2 and N2 levels. Regarding the evolution experienced, the majority of teams presented some kind of change (76.5%). Within this tendency, the most probable progression itinerary is to advance at the beginning and to not modify the proposal at the end (Advance-Plateau type, 46.74%). In this IP, the predominant tendency is to reach the intermediate level, N2 (49%). However, there is a

good percentage evolution towards the reference level, N2-3 (20%). The plateau stability, however, is characterized, mostly, by maintaining an N1-2 level.

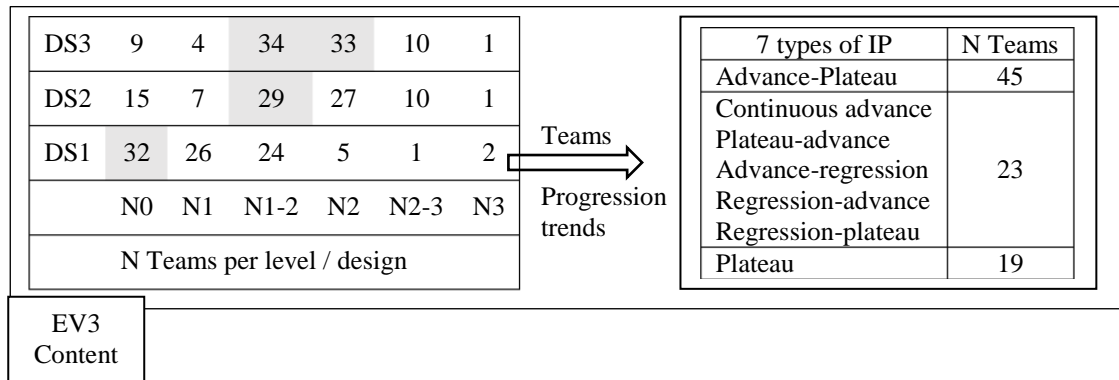


Figure 3. Representation of the density map and IP of category EV3.

- **EV4-AGENT:** the sample seems to opt for the teacher figure (N1) from start to finish (77.17% initial, 59.78% intermediate and 62% final). Regarding evolution, the analysis shows that most teams do not change (Plateau, 44.56%). These teams hold the idea that assessment is a teacher's "thing" (N1). This group is followed in percentage by those who advance initially and then remain constant (type A-P, 30.43%). In these cases, the predominant situation is to reach the characteristic levels of a traditional position (78.6% in N1 and N1-2). In addition, there are other types of itineraries that highlight setbacks at some point in the preparation of the proposal, generally, by not to addressing this aspect (N0).

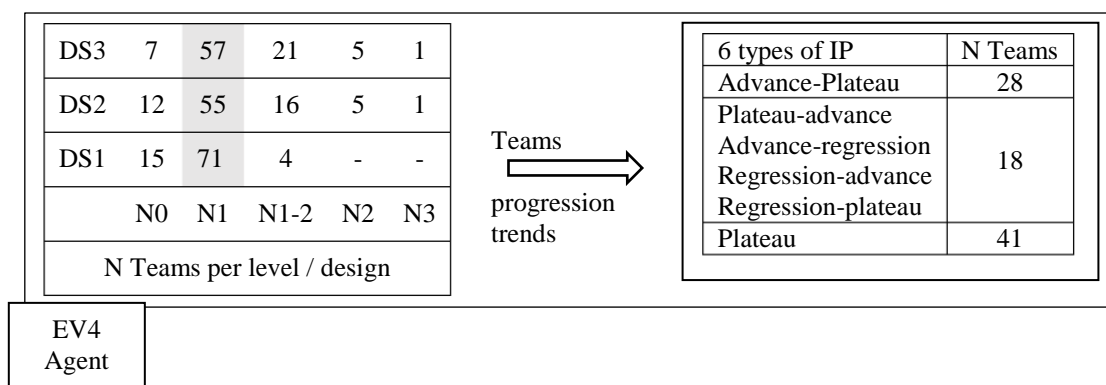


Figure 4. Representation of the density map and IP of category EV4.

- **EV5-WEIGHING:** in this category, the most notable fact is the lack of information in all three designs (about 70% of the teams does not address this issue). When addressing this aspect, at the beginning, the proposal for assessment falls

exclusively on the exam (N1, 19.56%). On the other hand, from the second design, when a variety of assessment tools is presented, the weighing is diversified between the different tools and assessment criteria (N2, 25% in both designs). In relation to the itineraries, the stationarity itinerary is dominant (44.56% of the sample, Plateau), and the tendency is not to give information (N0). We then find that 27% of the teams advance from their first designs while maintaining stationary from the intermediate to the final proposal (type Advance-Plateau), being the most frequent case the one in which they start from zero and finish in the intermediate level N2 (76% of the teams undergo this IP). In short, in this category, level jumps usually imply going back to the N0 or advancing from the N0.

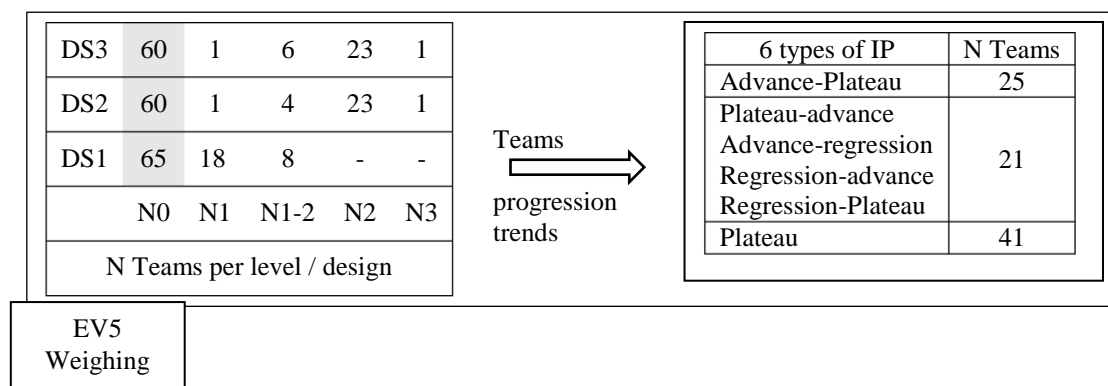


Figure 5. Representation of the density map and IP of category EV5.

- **EV6-STAGES:** preservice teacher move from a posture in which they will essentially assess at the end of the process (N1, 43.48%) in their first designs, to one in which they assess during the entire teaching-learning process (N3, 56.5% and 57.61%, in the DS2 and DS3, respectively). We summarize the change pointing out that the majority of teams has progressed from their first proposal, reaching as a general trend the N3 level, that is, to assess both at the beginning and throughout the process during DS2, to remain at the same level in the final design DS3 (type Advance-Plateau). There are few teams (19.56%) who present changes type C-A, R-P and R-A, the setbacks are mainly due to the elimination of information (N0). The remaining 30.43% has kept its initial idea characterized, mostly (89%), by the N3.

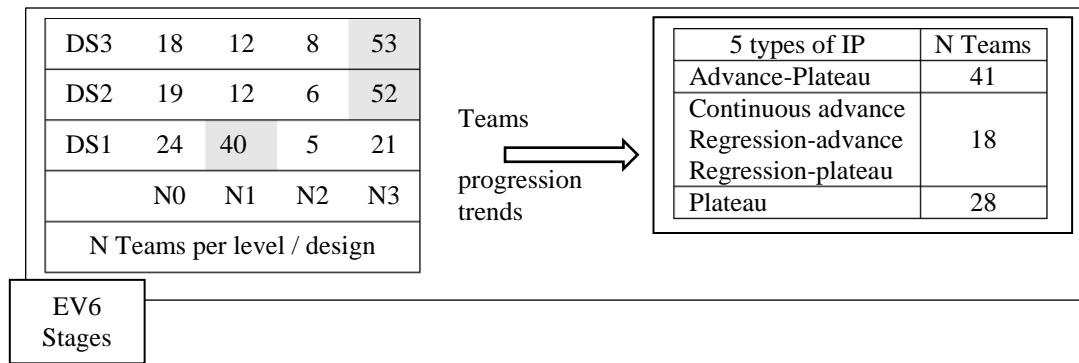


Figure 6. Representation of the density map and IP of category EV6.

With all this information ordered by categories of study, we can tackle Problem 3. To obtain teams' patterns and profiles of the changes that they have experienced along the course we consider the evolution of the first three categories (Purpose, Method and Content) present in each of the three proposals (DS1, DS2 and DS3). A series of criteria are established. The level of knowledge at every stage is considered *low*, *medium-low*, *medium*, *medium-high*, *high* or *very high* depending on the number of categories at a given level that characterize the proposal. Thus, initially, 93.3% of proposals 1 (DS1) are traditional, only 4.4% are transactional proposal and 2.2% are inquiry based proposals. At the end of the course (DS3) the traditional approach proposals are reduced, increasing intermediate ideas, so that both points of view coexist (50.5% are traditional proposals, 48.4% are transactional and 1.1% are inquiry based). Regarding the assessment profiles, there are a total of 22 different profiles that describe evolutions, regressions and stabilities. However, 4 main profiles describe the evolution experienced by 64.14% of the sample, these are the predominant profiles. They are:

- 1st profile: Low → Low → Low. These teams do not change and keep presenting a traditional proposal (22 teams).
- 2nd profile: Low → Medium-Low → Medium-Low. They show little progression, maintaining a traditional approach (11 teams).
- 3rd profile: Low → Medium → Medium. There is progress in two of the three categories, moving these teams towards a transaction approach (11 teams).
- 4th profile: Low → Medium-High → Medium-High. They progress more prominently, moving to levels that represent a transition in all categories (15 teams).

To respond to Problem 4, we analyse the formative guide lines for each category studied. To understand the relationship between what is proposed and what is reflected, the results of the analysis of the guide lines are compared with those obtained in the proposals to which they belong.

From the analysis of the different guide lines we obtain that the majority of the teams when analysing and reflecting critically on their assessment proposals show ideas of a higher level (or coincident) to what they have been able to design in the proposals. Thus, approximately 70% show a higher level in GA than the level shown in DS1. In the case of GRs, around 85% show a higher level compared to what it proposes in DS2; And in the GP we identify about 74% of the sample achieving a higher level regarding with respect to what they designed in the DS3.

b) Results obtained analysing the questionnaire (pre / post-test) (Problem 5)

The results obtained with the pre/post-test questionnaire reveal that at the beginning the pre-service teachers identify with conceptions that are consistent with a formative approach to assessment, but they also do consider approaches that are typical of a traditional model of assessment. After completing the course, there are significant differences with respect to the initial situation.

All the items present significant differences between the pre-test and the post-test, although the magnitude differs according to the vision of the assessment and the category. The exception is the purpose category items representative of a formative vision of assessment (Items 37 and 42) whose level of agreement does not change significantly after the course. In the pre-test, the items encasing an inquiry based approach, present agreement and, this agreement, although minimally, increases in the post-test.

The most significant changes were in the items corresponding to a traditional model of assessment, moderate in some cases and important in others. The most important changes occur in relation to the items that deal with the assessment tools and also to one of the items that refers to content (Item 45). Among these evolutions two that imply a change of opinion stand out. On the one hand, in a moderate way, they pass from a pre-test showing initial agreement on the fact that the purpose of the assessment is to measure the level reached by the students according to the objectives ($I48, M = 4.53$) to a position of uncertainty in the post-test ($M = 4.04$). On the other hand, judging by the size of the resulting effect, they greatly change their vision of the written exam: initially, in the pre-test, they are doubtful of the affirmation stating that the test is the most basic and reliable

tools for assessment (I44, $M = 3.06$) and, in the post-test, they move to disagreement ($M = 1.98$, $d = 0.87$).

In other items corresponding to traditional approaches, the position shown by the pre-service teachers is that of indecision, in some cases they are close to agreement, especially at the beginning. Even so, the degree of uncertainty changes significantly towards disagreement when it comes to correcting the exams anonymously by focusing on the objectivity of assessment (I38, $d = 0.68$) and the primacy of conceptual content when assessing student learning (I45, $d = 0.81$). The same indecision approaching disagreement is present in the post-test, but moderately (average size effect), for both the items on the promotion purpose adopted by the assessment (I41) and the argument about the need for a set level that must be met by the student to obtain a positive assessment (I43).

Finally, in response to Problem 6, triangulating the data obtained from the different research tools reveals the existence of a firm background leaning towards the traditional approach that is expressed both in the final designs (DS3), obtained analysing the results of the patterns, as well as in the indecision generated by the items representative of this approach in the questionnaire. The uncertainty manifested in the post-test towards the traditional approach agrees with the considerable number of teams that are reluctant to change their initial traditional proposals or that have not relied heavily on a more complex assessment with which they have clearly identified both in the pre and post-test.

Conclusions

A general conclusion to remark is that the results have enriched both the system of categories and the levels of progression initially established, resulting in formulation levels not contemplated, as previously mentioned in the chapters 3 and 4. We can conclude that, in this curricular problem, an Itinerary for General Progression can be described through three general levels of general knowledge whose formulation would characterize three approaches of assessment:

- A generic so-called *Traditional level* representing levels N0, N1 and N1-2.
- A generic so-called *Transactional level* represented by levels N2 and N2-3. It is an assessment whose foundations share the foundations of the traditional one. It is still poor or insufficient according to recent approaches related to teaching and pedagogical theories.

- A generic so-called *Alternative level* (an Instructing and Formative assessment) represented by level N3.

At a global level, the results show that some pre-service teachers hold a knowledge of the assessment that is far from the conception required from an approach or orientation of science teaching and learning based on inquiry and constructivist orientation. However, internal differences have been observed in the documents analysed between statements in different sections. Thus, they could convey an idea of a certain complexity and, at the same time, be describing an approach inconsistent with that idea. This situation is pointed out by Porlán and Rivero (1998) in what they call coexistence of approaches. The "mixture of ideas" has been identified in the internal formulation of categories, but also in between categories. An example of this could be the fact that a team in a design proposed a continuous assessment of the entire process and improvement (minority are those who use the term regulation), but describe proposals as a whole that respond to a verification assessment, limited to students and time intervals. This leads us to a global conclusion for all of the categories, namely that these primary pre-service teachers do not have either a defined knowledge of assessment or a coherent definition in all its aspects. According to Mellado (1996), we must speak of orientations or dominant trends, but still maintaining contradictions. These authors attribute contradictions to the lack of reflection on curricular problems in general and to the assumption of a number of topics – on Assessment in our specific study – without criticism or questioning. Our results agree with other works in the literature (Bryan, 2003; Maclellan, 2004; Pilitsis & Duncan, 2012; Solís, 2005) where teachers held a set of incongruent and even competitive conceptions within the belief system.

Concerning changes detected between the three proposals, the initial advance stands out in terms of development and knowledge level between the first and the intermediate versions. It is also remarkable the stagnation between this version and the final one. After the training course, especially after the first part of the assessment work of the course, new ideas have been brought up (upwards in our progression system), but regressions and conformism with respect to their starting ideas have also occurred. The various changes that have emerged warn of the many ideas that coexist in teams during the training period. This phenomenon is revealed in Pilitsis and Duncan (2012), considering it as part of the process of evolution in ideas and as something consubstantial with the programming of training activities.

Conclusions related to evolutionary patterns and profiles: After the formative strategy, we can conclude that most of the teams give a sense to the assessment beyond the mere verification of the level reached by students. They propose a variety of tools for assessment not exclusively focused on conceptual learning. All these are indicators of having surpassed the predicted starting level (N1). In the light of these results, the knowledge about assessment is becoming more complex throughout the training course but change takes place slowly and gradually (Porlán et al., 2010, 2011, Solís & Porlán, 2003).

About the conclusions related to the influence of training activities on changes in designs, it can be concluded that, unexpectedly, the third formative stage based on comparison – the one dedicated to videos and on the general nature of science teaching under school research – has not had a significant impact on the design of the assessment proposal. However, the first and second parts of comparison where they critically and reflectively work on specific documents and audiovisuals, have mobilized ideas to cause changes in the initial proposal.

According to the results obtained with the pre/post-test questionnaire, it has been verified that the most reluctant category to change is the one aiming at the purpose of assessment. Moreover, the category most inclined to change is that of Assessment Tool, since both in its formative and traditional versions it suffers alterations in the degree of agreement. Finally, concerning the Content category, an analogous situation arises.

Lastly, we will formulate conclusions about the methodology applied in this research. We will address both the strengths and the possible weaknesses detected in its development as well as its implications for teacher training. We will also address the limitations that have been detected along the research development, as well as proposals for future research lines.

PRÓLOGO

En estos últimos años, algunas de las personas que se han cruzado en mi camino me han preguntado la razón que ha llevado a una Licenciada en Química a embarcarse en el desarrollo de un trabajo doctoral sobre Educación en Ciencias. Si rebusco en mi memoria y me traslado al momento en el que me decidí a estudiar Química, debo confesar que no era la visualización de mí misma con un bata blanca trabajando en un laboratorio lo que me empujó a ello; sin embargo, siempre me recuerdo curiosa por saber el porqué de casi todo lo que me rodea y, precisamente, eso era el motor que hacía que, inconscientemente, disfrutara con y de la ciencia. Finalmente, entre las disciplinas de Ciencias encontré en la Química la gran aliada a mi curiosidad. Así que la razón de mis estudios es más amplia y más global, al mismo tiempo que tremendamente básica: saber por qué aquello es así y no de otra forma, o si hay alguna posibilidad de que fuera de otra manera. Y pregunto: ¿no es este un punto de partida común a cualquier ámbito de investigación? ¿Acaso, no empieza todo con un pequeño gesto de reflexión, con una pregunta, con un problema...?

Por otro lado, mis inquietudes profesionales me llevaron a realizar el Máster Universitario en Profesorado en Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idioma (en adelante MAES) de la Universidad de Sevilla, en el afán de formarme en Educación en Ciencias y convertirme en una profesional de la docencia. Es en este proceso formativo donde empieza a fraguarse mi interés por la investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. En el desarrollo del mismo tuve la suerte de cursar la asignatura “Innovación docente e investigación educativa”, asignatura que me invitaba a reflexionar sobre mí misma, mi formación científica y los propios procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto los vividos como los deseados. Todo esto promovido por el profesor de dicha asignatura. Como en todos los campos profesionales, en el de la Educación hay profesores más o menos buenos, los muy buenos y los que son capaces de despertar, de manera natural e inconsciente, viejas ilusiones. Así que, en pleno proceso de formación como futura profesora de ciencias, el campo de la formación de profesorado se convirtió en objetivo de mi curiosidad. Y con esta ilusión devuelta, ganas de trabajar y con mil preguntas por responder, me incorporé a colaborar con mi profesor del MAES y el equipo de investigación al que pertenece, que llevan años dedicados a la enseñanza e investigación en el contexto de la formación del profesorado y se me planteó la posibilidad de realizar

una tesis doctoral en este campo. Una vez dentro del Programa Doctoral, el proceso de aprendizaje es continuo. Mi formación se ve ampliada realizando actividades formativas de carácter investigador, por ejemplo, en dos asignaturas enfocadas a la elaboración y divulgación de un trabajo de investigación impartidas por doctores y profesores de la Facultad de Educación de la Universidad de Sevilla. A esta situación hay que añadir la elaboración del Trabajo Final de Máster relacionada con el trabajo de tesis que se presenta. La asistencia a diversos seminarios, el trabajo colaborativo con el equipo de formadores e investigación, cursos formativos, preparación de congresos, estancias de investigación nacionales e internacionales y la oportunidad de asistir y participar en las clases donde se desarrolla el curso formativo contexto de mi investigación, no hacen más que alimentar mi interés, mis inquietudes y, en definitiva, convertir en un reto personal la realización de mis estudios doctorales. Al final, estoy de alguna manera o de otra, formando parte de un constante y enriquecedor proceso de formación: ¿alguna vez se deja de aprender?

Estas son, a vuela pluma, las razones que creo me han hecho intentar conjugar mis conocimientos en una disciplina científica, de las que se conciben socialmente como experimental, y la Enseñanza de las Ciencias.

CAPÍTULO 1.

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Índice	Pág.
1.1. Estructura del informe de tesis	41
1.2. Origen y justificación de la investigación	42
1.3. Objetivos y problemas de investigación	45

1.1. Estructura del informe de tesis

El desarrollo de esta investigación se recoge en cinco capítulos y unos anexos en soporte papel en el que se aporta la documentación utilizada y en soporte digital en el que se incluyen los datos de análisis de documentos.

El presente Capítulo 1 tiene como finalidad presentar la investigación. Situamos su origen y justificación en el que se hace un repaso de la trayectoria investigativa y de innovación seguida por el equipo de investigación, así como el estudio piloto que se ha desarrollado. Desde este marco, finalizamos con el planteamiento de los objetivos, problemas y subproblemas que han guiado toda la investigación.

El Capítulo 2 se dedica a la fundamentación que ayuda a situar nuestro estudio donde quedan reflejados nuestros presupuestos teóricos. El capítulo comienza con la descripción de los Modelos Didácticos en la enseñanza de las ciencias y, dentro de estos, cuál es nuestro referente. Ello da paso a una revisión de la Formación Inicial del profesorado como escenario para el desarrollo del aprendizaje profesional. A continuación, se aborda la caracterización del Conocimiento Profesional de los profesores, su naturaleza y su cambio. Se sigue con el tratamiento del enfoque de enseñanza de la ciencia fundamentada en la investigación escolar o indagación (en la literatura anglófona *inquiry*), puesto que, desde la coherencia de enseñar como lo que se pretende que aprendan, este representa el modelo de enseñanza y aprendizaje de referencia y, a su vez, el enfoque metodológico seguido en el curso formativo. Todo lo anterior, se concretiza en el abordaje del ámbito curricular que nos ocupa, la evaluación en ciencias, su conceptualización, caracterización de los distintos enfoques de evaluación y el papel que adopta durante el aprendizaje profesional.

En el Capítulo 3 se describe el diseño metodológico de la investigación que, consideramos que mejor responde a los objetivos y problemas propuestos. Para ello, se detalla el enfoque metodológico seguido en la investigación, describimos la intervención formativa llevada a cabo que ha actuado de contexto de la misma y los participantes del estudio. Explicamos los instrumentos a través de los cuales se obtiene la información, y las estrategias de análisis de datos seguidas para el tratamiento de dicha información. Aquí se desarrolla el sistema de categorías usado para el análisis de los documentos. A modo de síntesis, cerramos el capítulo exponiendo la relación entre los problemas de investigación propuestos y el proceso metodológico desarrollado.

En el Capítulo 4 se aborda el análisis de los datos y se presentan los resultados obtenidos. El capítulo se organiza en tres apartados principales. El primero de ellos, se dedica a los resultados obtenidos del análisis de los documentos elaborados por los equipos de futuros maestros durante el curso. Ejemplificamos el análisis realizado a partir de una muestra de 5 equipos, también, mostramos los resultados finales de la muestra completa (de los 92 equipos) y nos centramos en el análisis de las propuestas de evaluación diseñadas analizando por categorías de estudio. Esto nos permitirá interpretar el conocimiento sobre cada una de ellas y cómo cambia dicho conocimiento a lo largo del curso. Con parte de la información obtenida, podemos describir perfiles y patrones en cuanto a la propuesta de Evaluación diseñadas. Dentro del apartado, se muestran los resultados obtenidos del análisis de los guiones como actividades formativas relacionadas con cada uno de los diseños elaborados. Este análisis se completa con el estudio estadístico del cuestionario pasado al inicio y al final del curso (pre y pos-test), abordado en un segundo apartado. Finalmente, una vez analizados los documentos y el cuestionario, se realiza un análisis conjunto intentando relacionar los resultados obtenidos de manera global mediante un cruce de datos.

El informe finaliza con la discusión de los resultados obtenidos y la formulación de las conclusiones en el Capítulo 5. En primer lugar, se exponen las conclusiones relacionadas con los problemas planteados inicialmente. Luego, desarrollamos conclusiones de tipo metodológico, planteamos las implicaciones para la formación inicial, así como propuestas de mejora y las posibles vías de continuidad de la investigación.

El trabajo se completa con la relación bibliográfica y los anexos que pueden permitir una lectura más comprensiva de este trabajo.

1.2. Origen y justificación de la investigación

Este trabajo de investigación se enmarca en un Proyecto de I+D+i¹ cuya finalidad es investigar la progresión del conocimiento didáctico de futuros maestros de Primaria sobre la enseñanza de las ciencias cuando participan en un curso de formación diseñado y desarrollado en el seno de este Proyecto. Esto permitirá, además, valorar la influencia

¹ El presente estudio es parte del Proyecto I+D+i EDU2011-23551, ya citado.

de la propuesta formativa en la progresión del conocimiento de los participantes en el mismo.

El programa formativo denominado APENCIP (sigla de Aprender a Enseñar Ciencias en Primaria) (Rivero et al., 2012) está destinado a enseñar a los futuros maestros a enseñar ciencias desde la perspectiva de la investigación escolar, basándose en la investigación de problemas de la práctica profesional docente, tales como, qué enseñar, cómo tener en cuenta las ideas de los alumnos, con qué metodología y cómo evaluar. Todo ello, favoreciendo el contraste entre las ideas y las experiencias de los futuros maestros con prácticas docentes de carácter innovador. El análisis pormenorizado del programa formativo se expone en el capítulo correspondiente al Diseño de la Investigación, concretamente, en el apartado dedicado al Contexto de la investigación.

Dicha investigación tiene como referente el modelo de enseñanza - aprendizaje de Investigación en la Escuela (IE) (García-Pérez & Porlán, 2000), del Grupo DIE (Didáctica e Investigación Escolar) perteneciente al Proyecto Curricular IRES² (Investigación y Renovación Escolar, 1991).

El equipo de investigación lleva años trabajando en proyectos de investigación e innovación educativa enfocados en el conocimiento profesional y la formación de maestros en el área de Ciencias Experimentales. En particular, viene ocupándose de tres ámbitos de estudio relacionados y complementarios:

a) El estudio del conocimiento didáctico de los profesores (Azcárate & Cuesta, 2005; Azcárate, Porlán, & Cardeñoso, 1998; Martín del Pozo & Porlán, 2001; Porlán, García-Díaz, Rivero, & Martín del Pozo, 1998; Porlán & Martín del Pozo, 2002; 2004; 2006; Porlán, Rivero, & Martín del Pozo, 1998; Solís & Porlán, 2003).

b) La caracterización del conocimiento del profesorado como conocimiento práctico profesional (Azcárate, 1999a; Harres et al., 2005; Porlán et al., 1998; Porlán, Azcárate, Martín del Pozo, Martín, & Rivero, 1996; Porlán, Rivero & Martín del Pozo, 1997; Solís, 2005).

c) El diseño y experimentación de estrategias de formación que promuevan la evolución del conocimiento profesional (Martín del Pozo, 2000, 2007; Porlán et al., 1997; Porlán & Rivero, 1998; Rivero, 2000).

Actualmente, los estudios vienen centrándose en la progresión del conocimiento didáctico de futuros maestros cuando participan en procesos de formación coherentes con

² Dirección web: <http://www.redires.net/>

modelos formativos de carácter socio-constructivista y con el que se pretende acercarles a enfoques de la enseñanza de las ciencias más innovadores.

Desde estos planteamientos, el grupo de investigación ha realizado un Estudio Piloto con una muestra de 5 equipos de estudiantes de Magisterio (Martín del Pozo, Porlán & Rivero, 2011; Martín del Pozo, Rivero & Azcárate, 2014; Rivero, Azcárate, Porlán, Martín del Pozo, & Harres, 2011; Solís, Porlán, Martín del Pozo & Harres, 2016) al participar en un curso formativo basado en el tratamiento didáctico de las ideas de los alumnos y en cómo influye en los contenidos escolares y en la metodología de enseñanza. Analizando estas categorías se detectaron cierta progresión desde una enseñanza centrada en el profesor a otra más centrada en los alumnos, aunque sin adoptar enfoques realmente basados en la enseñanza de las ciencias por investigación.

De acuerdo con Abell (2007), existe un consenso en la comunidad educativa sobre enseñar ciencias mediante estrategias basadas en la investigación escolar de los alumnos, pero aún no se dispone de suficiente información empírica acerca de qué es lo que los profesores comprenden acerca de esa manera de enseñar. Por otra parte, diversos estudios (Niedderer, Goldberg, & Duit, 1992; Pilitsis & Duncan, 2012) destacan la importancia de obtener datos empíricos sobre los cambios en las concepciones de los futuros maestros a través de estudios de aprendizaje como consecuencia de intervenciones específicas y la influencia de los elementos del proceso de formación para provocar ciertos cambios (Cochran-Smith & Zeichner, 2005; Zembal-Saul, Blumenfeld & Krajcik, 2000). Teniendo en cuenta que los futuros maestros inician los cursos de formación con sus propias concepciones y creencias acerca de lo que es la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias fruto de sus experiencias académicas como alumnos y, que, éstas influirán en sus propios procesos de aprendizaje durante la información (Gustafson & Rowell, 1995; Mellado, 1996; Richardson, 2003), cobra importancia conocer estas concepciones y el grado en el que cambian como resultados de programas de formación.

Así nace la necesidad de profundizar en esta línea de trabajo, desarrollando estrategias formativas sobre la enseñanza de las ciencias mediante investigación escolar que se fundamentan en la investigación de problemas prácticos profesionales y la interacción con prácticas docentes innovadoras. Así el objetivo del Proyecto es analizar qué aprenden realmente los maestros durante la formación y qué influencia tienen las estrategias formativas diseñadas con la intención de mejorar su aprendizaje.

Para ello, en este Proyecto, a diferencia de los estudios previos (Porlán et al., 2010; 2011), la muestra estudiada es considerablemente mayor (de 5 a 92 equipos de futuros

maestros), además, cuenta con mayor presencia de prácticas docentes innovadoras incorporando audiovisuales obtenidos en proyectos de innovación desenvueltos en escuelas de Educación Primaria en los que se ejemplifican procesos de enseñanza de las ciencias basadas en investigación escolar (Arillo et al., 2010; Ezquerro & Rodríguez-Marín, 2013). Por último, y clave en el desarrollo del presente estudio, puesto que se presenta como el problema curricular que la centra, se ha incluido una nueva categoría de análisis, fundamental en el conocimiento didáctico y no analizada anteriormente: la evaluación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Por tanto, en este trabajo acotamos los objetivos perseguidos por el Proyecto al estudio de la evolución del conocimiento didáctico de maestros en formación inicial sobre la evaluación. En cuanto a conocer la influencia del curso en dicha evolución, por tratarse de un trabajo parcial, se asoma como un objetivo demasiado ambicioso, pero haremos una primera aproximación analizando las respuestas dadas por los equipos de estudiantes-maestros a las actividades formativas propuestas específicas para la evaluación o en relación a ella. Reconocemos que los elementos curriculares constituyentes del conocimiento de la práctica docente están íntimamente relacionados y ejercen una influencia los unos a los otros, por lo que asumimos la limitación que supondrá para el estudio analizar, de manera aislada, el conocimiento sobre la evaluación. No obstante, la diversidad de datos manejados debido al número de participantes y documentos analizados nos ha llevado a optar por centrar este estudio.

Asimismo, nos gustaría apuntar que fruto del desarrollo de este Proyecto han surgido tres tesis doctorales, una de las cuales es el presente trabajo. De modo que, las otras dos tesis centran sus investigaciones en el progreso del conocimiento de los futuros maestros acerca de la utilización de las ideas de los alumnos y de la metodología de enseñanza de las ciencias (Hamed, 2016), respectivamente. Igualmente, el problema curricular que resta relativo a qué se debe enseñar en ciencias en Primaria (los contenidos escolares), ha sido objeto de estudio en el Proyecto, pero no objeto de tesis doctoral.

1.3. Objetivos y problemas de investigación

En una reciente revisión realizada por Luft, Dubois, Nixon y Campbell (2015) de los trabajos de los últimos 30 años focalizados en las concepciones de profesores de ciencias principiantes (en sus primeros cinco años), tomando como categorías de análisis áreas de conocimiento correspondientes a lo que los docentes deben saber y hacer en la

enseñanza y aprendizaje de las ciencias, queda reflejada la falta de estudios en el área de evaluación del aprendizaje. Este trabajo pretende aportar información sobre qué aprenden los futuros maestros de Primaria sobre la evaluación en ciencias en el contexto de una propuesta formativa de enfoque constructivista para aprender a enseñar ciencias en Primaria.

De acuerdo con esta justificación, con esta investigación pretendemos ***analizar los cambios que se producen en el conocimiento didáctico de los Estudiantes del Grado de Educación Primaria en relación a la Evaluación, cuando participan en un curso de orientación constructivista, basado en la investigación escolar y la interacción con prácticas profesionales innovadoras.*** Con este análisis nos planteamos los siguientes objetivos:

1. Describir y analizar el conocimiento didáctico sobre la Evaluación en Ciencias de futuros maestros de Primaria en tres momentos distintos de la formación.
2. Conocer los posibles cambios en el conocimiento didáctico de los futuros maestros de Primaria a lo largo del curso.

Como objetivos específicos según los diferentes niveles de análisis:

3. Proponer posibles itinerarios de progresión que describan los posibles cambios en el conocimiento didáctico de los futuros maestros sobre la Evaluación.
4. Detectar posibles patrones de evolución del conocimiento didáctico en las propuestas diseñadas.
5. Detectar la influencia de las actividades formativas diseñadas y desarrolladas a lo largo del diseño de las propuestas evaluativas en los posibles cambios que experimente el conocimiento didáctico de los futuros maestros sobre la evaluación en Ciencias.
6. Conocer el grado de coherencia entre lo que se propone, se declara y se reflexiona.

De acuerdo con esto, el problema central de esta investigación será:

¿Qué cambios se detectan en el conocimiento didáctico de los maestros de Primaria en formación, en relación con la Evaluación en ciencias, cuando participan en un curso de orientación constructivista basado en la investigación escolar y en el contacto con prácticas profesionales innovadoras?

Además, pretendemos responder a los siguientes problemas específicos relacionados con los objetivos que nos proponemos y con los diferentes niveles de análisis que se llevan a cabo:

Así a nivel declarativo de diseño, nos preguntamos:

P1. ¿Qué ideas se manifiestan sobre la Evaluación en las propuestas de enseñanza diseñadas?

Este problema, realmente, engloba una serie de subproblemas que atienden a los diversos aspectos que caracterizan un sistema de evaluación en una planificación didáctica. Así, nos estaríamos preguntando acerca del sentido que guía la evaluación planificada, la propuesta de técnicas para llevarla a cabo, el contenido a evaluar, los agentes que participan en la misma, la ponderación elegida, si es que se propone, y momentos de aplicación. Cuestiones que constituyen, en definitiva, nuestras categorías de estudio que desarrollaremos minuciosamente en el Capítulo dedicado al Diseño de la investigación. Acorde a lo indicado, los subproblemas que nos planteamos serían los siguientes:

P1.1. ¿Qué finalidad tiene la evaluación?

P1.2. ¿Cómo se evalúa, con qué instrumentos?

P1.3. ¿Qué se evalúa?

P1.4. ¿Quiénes participan en la evaluación?

P1.5. ¿Cuál es la ponderación planificada?

P1.6. ¿En qué momento del proceso de enseñanza y aprendizaje se evalúa?

Gracias al hecho de que contamos con tres momentos distintos de la formación para obtener datos relativos a todo lo anteriormente planteado, pretendemos responder, para cada una de las categorías de estudio, a la siguiente cuestión:

P2. ¿Qué cambios se detectan a lo largo del curso en las ideas manifestadas sobre la evaluación? En consecuencia, *¿qué itinerarios de progresión describen estos posibles cambios y cuál es su sentido?*

Esto nos lleva a indagar si:

P3. ¿Existe algún (os) patrón (es) en el cambio del conocimiento didáctico sobre la Evaluación propuesta en los diferentes diseños?

Respecto a las actividades formativas, con los datos obtenidos de ellas, a nivel declarativo-reflexivo nos preguntamos:

P4. ¿En qué medida influyen las actividades formativas en los cambios de conocimiento didáctico sobre la Evaluación en los futuros maestros?

Atendiendo al problema central, pero a nivel de identificación:

P5. ¿Con qué tipo de enfoque o modelo de evaluación se identifican los futuros maestros de Primaria en ciencias al principio y al final del curso? Y, por consiguiente, nos preguntamos: ¿Qué cambios se detectan entre un momento y otro del curso formativo?

Por último, tras habernos preguntado por el conocimiento manifestado en los diseños, en las actividades formativas y a nivel identificativo, cabe plantearnos:

P6. ¿Qué grado de coherencia existe entre el enfoque de la Evaluación con el que se identifican los Estudiantes del Grado de Educación Primaria, las propuestas diseñadas y sus declaraciones de los guiones de análisis y reflexión?

Expuestos tanto los objetivos como los problemas de investigación, esperamos encontrar que:

1. El conocimiento didáctico de los futuros maestros acerca de la evaluación en la enseñanza de las ciencias está bastante alejado de las propuestas evaluativas acordes a un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación escolar.
2. La progresión del conocimiento didáctico acerca de la evaluación en enseñanza de las ciencias depende de la superación o no, de ciertos obstáculos tanto didácticos como epistemológicos.
3. En la formación inicial, los cursos basados en la investigación de problemas curriculares como puede ser la evaluación, ayudan a superar algunos obstáculos, pero no todos.
4. La interacción con prácticas docentes innovadoras es fundamental para avanzar en la progresión del conocimiento didáctico sobre evaluación hacia perspectivas constructivistas.

CAPÍTULO 2.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

Índice	Pág.
2.1. Formación inicial del profesorado	55
2.1.1. Modelos formativos	57
2.1.2. Principios para una Formación Inicial	60
2.1.2.1. La integración del eje teoría-práctica	60
2.1.2.2. La consideración de las ideas de los futuros maestros	65
2.1.2.3. Principio de isomorfismo	68
2.2. Los Modelos Didácticos como referencia en la Formación Inicial	72
2.3. El conocimiento necesario para enseñar	78
2.3.1. El Conocimiento Práctico Profesional y Conocimiento Didáctico del Contenido	78
2.3.2. El cambio del conocimiento profesional del profesorado: las progresiones de aprendizaje	90
2.4. La enseñanza de las ciencias por investigación	95
2.5. El conocimiento didáctico sobre la evaluación en ciencias	109
2.5.1. Evaluación sumativa y evaluación formativa	110
2.5.2. Concepciones y obstáculos del profesorado sobre la evaluación en ciencias	115
2.5.3. La evaluación y los Modelos Didácticos	122
2.5.4. Los procesos de evaluación	129
2.5.5. Propuestas formativas sobre evaluación en ciencias	131

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

Podríamos afirmar que uno de los retos más ambiciosos a los que se enfrentan las sociedades modernas es la mejora de los sistemas educativos. Prueba de ello son, por ejemplo, las constantes reformas educativas que se llevan a cabo internacionalmente persiguiendo el perfeccionamiento del proceso de enseñanza y de aprendizaje de la ciencia (National Science Board, 2007; Osborne & Dillon, 2008). Una figura clave en cualquier proceso de mejora educativa es, sin duda, el profesorado (Azcárate, Martín del Pozo & Rivero, 2001; Day, 1997a, 1997b; Marcelo, 2011). De ahí que las creencias epistemológicas, las concepciones y el conocimiento sobre la enseñanza de los profesores y su influencia en la intervención en el aula sean objeto de estudio con el fin de transformar la formación del docente y el currículo de la misma. La investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales centrada en el pensamiento y en la práctica profesional docente que viene dándose en las últimas décadas, pone de manifiesto la complejidad tanto de la enseñanza como del conocimiento de los profesores para ejercerla. La preparación de los futuros profesores para que lleven a cabo una enseñanza de las ciencias innovadora es crucial para la calidad de la educación científica de la ciudadanía.

Así pues, los elementos que componen el núcleo fundamental de nuestro marco teórico de referencia son: la Formación Inicial del Profesorado, la Enseñanza de las Ciencias –concretando en el problema curricular de la evaluación como contenido formativo– y el Aprendizaje Profesional como evolución del Conocimiento Didáctico. Un posible elemento organizador de estos elementos es el Modelo Didáctico del Profesorado. Para hacer visible las relaciones que existen entre los elementos podríamos hacer uso del llamado triángulo pedagógico que relaciona contenidos, enseñanza y aprendizaje (Ibáñez, 2007), pero adaptado a esta investigación quedaría como se representa en la Figura 2.1.

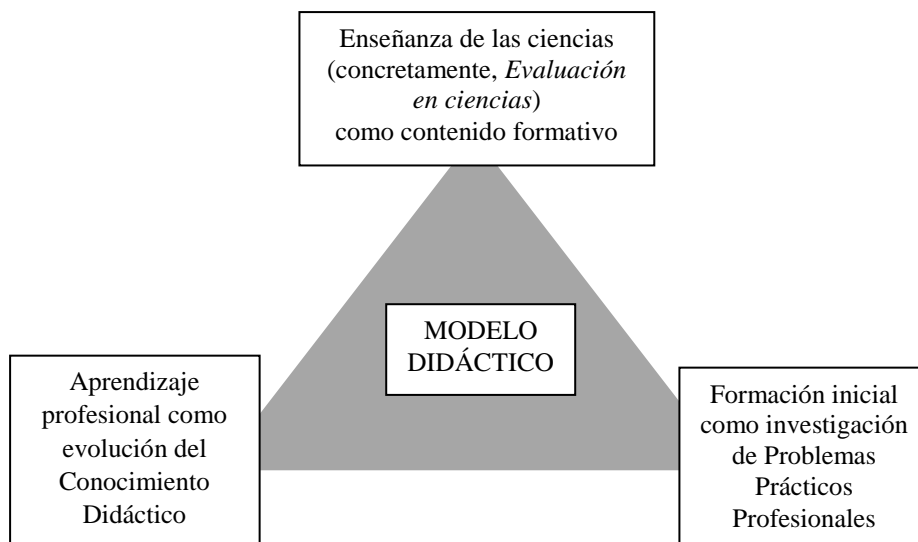


Figura 2.1. Componentes principales de la fundamentación teórica de este trabajo.

Según Solís y Porlán (2003, p. 8), la idea de modelo didáctico, se revela como elemento regulador y dialéctico entre lo que “se piensa” y lo que “se hace”, en relación con los principios y teorías que fundamentan el desarrollo curricular (principios, teorías psicológicas, teorías curriculares, concepciones epistemológicas, concepciones sobre la función social que debe cumplir la enseñanza,...) y, lo que podemos denominar, la puesta en práctica del desarrollo del currículo (qué finalidades, qué contenidos, cómo se desarrollan, cómo se evalúan, ...). Acorde a esto, habrá tantos modelos didácticos como profesores en ejercicio o en formación. En la Figura 2.2, intentamos representar esta idea.

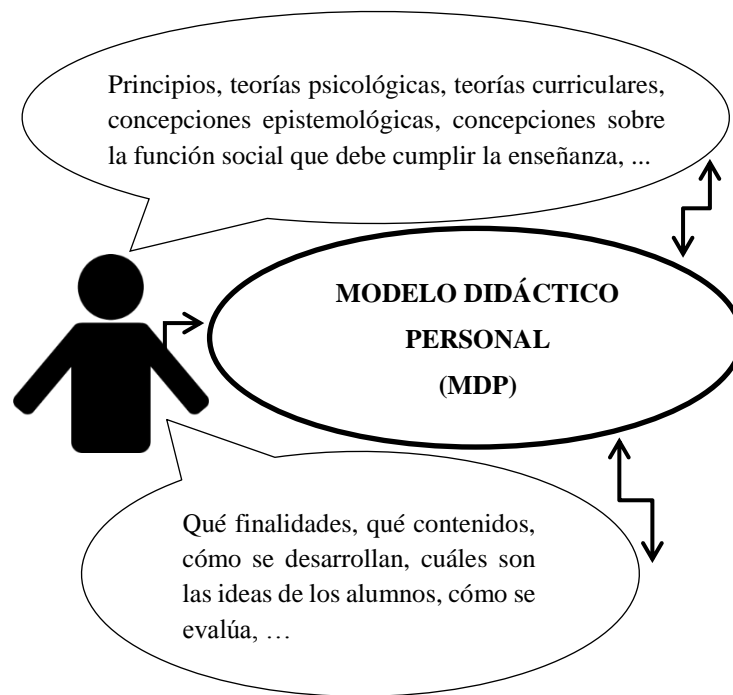


Figura 2.2. Representación de la idea de Modelo Didáctico Personal.

En la Formación Inicial del Profesorado, dependerá del modelo de formación que se proponga, que se favorezca o no un determinado modelo didáctico. Esto a su vez implica que el profesorado en formación inicial construya unos Conocimientos Profesionales, lo que a su vez influirá, en mayor o menor medida, según evolucione o cambie ese conocimiento durante su formación, en la forma de entender y practicar la Enseñanza de las Ciencias. Todos estos factores, también, influirán en la manera de abordar la regulación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, es decir, un concepto de la evaluación más o menos próximo a una evaluación tradicional o a una evaluación formativa.

2.1. Formación inicial del profesorado

Compartimos con Day (2005) su amplia concepción de la formación inicial como primera etapa del desarrollo profesional como un proceso que supera las etapas académicas formales:

El desarrollo profesional consiste en todas las experiencias de aprendizaje natural y en las actividades conscientes y planificadas que pretendan aportar un beneficio directo o indirecto al individuo, grupo o escuela y que, a través de estos contribuyen a la calidad

de la educación en el aula. Es el proceso por el cual, solos y con otros, el profesorado revisa, renueva y extiende su compromiso como agente de cambio con los fines morales de la enseñanza, y por el que adquiere y desarrolla críticamente los conocimientos, destrezas e inteligencia emocional esenciales para la reflexión, la planificación y la práctica profesionales adecuadas con los niños, los jóvenes y los compañeros en cada fase de su vida docente (Day, 2005, p. 17).

Como ya comentábamos en la introducción de este capítulo, impera una preocupación por las mejoras del sistema educativo, situándose en el foco de las mismas la Formación Inicial del Profesorado admitiendo el carácter genuino del saber docente, de manera que, actualmente, hay un reconocimiento de la enseñanza como profesión de aprendizaje (Darling-Hammond & Sykes 1999, citado en Wallace & Loughran, 2012). La formación inicial se fundamenta en la figura del docente y en su desempeño en el proceso educativo, de modo que se entiende que los avances en los procesos educativos ya no solo dependen de las investigaciones en didáctica, sino que el profesorado comparte responsabilidades adoptando un papel activo y determinante en la producción de conocimiento significativo y en los resultados de enseñanza (Day, 2005; Marcelo, 1987; Porlán & Rivero, 1998; Schön, 1992; Zeichner, 2010). Al respecto, Day (2005) argumenta que

El profesorado es el sujeto activo más importante de las escuelas. Está situado en la cumbre de la transmisión de saberes, destrezas y valores. Solo podrá cumplir sus fines educativos si está bien preparado para la profesión y es capaz de mantener y mejorar sus aportaciones a ella a través de un aprendizaje constante en el transcurso de su carrera (Day, 2005, p. 14).

Asimismo, la mayoría de las reformas educativas, a las que hacíamos referencia al principio de este Capítulo, van dirigidas a procurar la incorporación, en las concepciones del profesorado en Formación Inicial, de una educación fundamentada en posiciones constructivistas de la enseñanza y el aprendizaje. A grandes rasgos, esta orientación implica desarrollar en los futuros maestros estrategias de enseñanza más centradas en sus futuros alumnos, de forma que estos pasen de ser considerados como *objetos de enseñanza a sujetos de aprendizaje* (Porlán et al., 2010, p. 32). Esto implica que se tengan en cuenta sus propias ideas y que, desde sus propias experiencias, puedan construir su propio conocimiento del mundo. De acuerdo con Abell, Appelton y Hanuscin (2010), el principal objetivo de la formación inicial es ayudar a los futuros maestros a construir un conocimiento que les permita enseñar ciencias de la manera más eficaz.

En definitiva, estamos viviendo cambios a lo largo de los últimos años en el sistema educativo, en cómo se entiende la escuela y la enseñanza, cambios en el currículo, reformas políticas y sociales, en el caso particular de las ciencias, por ejemplo, la preocupación por la educación científica y, paralelamente a esta dinámica de cambio, la formación del profesorado ha ido evolucionando (Cochran-Smith & Fries, 2008, citado de Wallace & Loughran, 2012; Vilches & Gil-Pérez, 2007), dando lugar a una heterogeneidad de perfiles de profesionales docentes, según se conciba y se desarrolle dicha formación.

2.1.1. Modelos formativos

Deteniéndonos en esta última premisa, haremos un breve resumen de los principales modelos de formación basándonos en la revisión realizada por Solís (2005) desde diferentes perspectivas.

La formación inicial desde la perspectiva académica (Pérez-Gómez, 1992) basada en procesos de transmisión y recepción de contenido disciplinar (hablamos tanto de los contenidos curriculares de la disciplina específica como del relacionado con las ciencias de la educación) con escasa o nula consideración hacia el conocimiento genuino del profesor. En este modelo de formación el futuro profesorado adopta un papel pasivo que se limita a recibir información a cargo de los especialistas formadores de la disciplina específica, lo que dibuja un escenario en el que el futuro docente es visto como alumno que estudia y no como un profesional en formación. De manera que, la teoría de aprendizaje que subyace en este modelo formativo se concibe como una mera acumulación e incorporación de nuevos conocimientos (Ferry, 1983, citado en Solís, 2005). Mullholland y Wallace (2008, citado en Wallace & Loughran, 2012, p. 296), explican el papel del docente según este modelo formativo bajo la metáfora del ordenador. Es decir, el docente es un “consumidor de una amplia gama de discretas ofertas de desarrollo profesional, cada oferta está diseñado para agregar (o conectar) un componente adicional a la base de conocimientos del maestro”. Desde estos planteamientos, la formación inicial descansa sobre dos pilares fundamentales: la primacía de los saberes académicos que se deben transmitir y la preocupación por caracterizar las cualidades que distingue al buen profesor (Ausbel, 1978, citado en Vilches & Gil-Pérez, 2007).

Permaneciendo bajo este enfoque reduccionista de la enseñanza, del docente y de su formación, se pueden distinguir posturas que complementan la anterior. Siguiendo con

la clasificación de Pérez-Gómez (1992) hablamos de un modelo desde una *perspectiva práctica* en la que enseñanza es más una actividad artesanal que profesional. La imagen del profesor es la de un “artesano” (Mullholland & Wallace, 2008; Pérez-Gómez, 1992), que a base de práctica va construyendo gradualmente un repertorio de conocimiento y habilidades adquirido con la experiencia, por lo que su desarrollo profesional se limita al campo de la práctica. Lo que guía este modelo de formación es la creencia de que se aprende a enseñar enseñando. Por tanto, bajo este enfoque predomina el saber fenomenológico (Rivero, 2003), así se habla de un modelo activista o espontaneísta (García-Díaz, 1986, en Solís, 2005) porque prima la acción frente a la reflexión y la intervención sobre la planificación y el seguimiento. Además, desde este modelo no se considera esencial tener un conocimiento específico sobre lo que se va enseñar o sobre la metodología, ya que se considera que si las condiciones son favorables se producirá el aprendizaje profesional.

Otra visión de la formación del profesorado dentro de este enfoque sería desde la *perspectiva técnica* (Pérez-Gómez, 1992) o técnico-científico (Martín del Pozo, 1994) en la que, como señala Solís (2005) haciendo referencia a los autores, la enseñanza se asume como una ciencia aplicada. Desde esta visión, el profesor es un mero ejecutor de las propuestas de enseñanza ya diseñadas y, escasamente, cuestionadas. De modo que la enseñanza se concibe como una tecnología constituida por saberes funcionales que los docentes deben dominar para desempeñar eficazmente su labor. Como señala Solís (2005, p. 34) “la relación entre la teoría psicopedagógica y la acción profesional es unidireccional y jerárquica”.

Estos enfoques se podrían equiparar a lo que Esteve (2004) denomina como modelo de formación sucesivos refiriéndose así, a aquellos que anulan la “profesionalización” de la labor docente, ensalzando únicamente la componente académica del futuro maestro. Si bien es cierto que esto es más propio de la formación a nivel de secundaria que de primaria, esto implica proveer al estudiante de Magisterio de los conocimientos académicos necesarios para enseñar y, terminada esta fase formativa, vendría la formación didáctica, generalmente, desligadas una de la otra. En contraposición, el autor habla de modelos formativos simultáneos, cuando la formación se basa en la integración simultánea de la formación académica y la pedagógica, teniendo la virtualidad de proyectar una imagen más fiel de la identidad profesional.

Más congruente con esta última modalidad, finalmente, apuntamos *la formación inicial desde una perspectiva investigativa, reflexiva y crítica* cuyo objetivo es promover

la construcción de un conocimiento profesional rico y preciso (Abell et al., 2010; Duit & Treagust, 2003). Desde esta visión, la formación promueve un profesor capaz de reflexionar en y sobre la práctica (Shön, 1983, en Solís, 2005) favoreciendo un desarrollo del conocimiento profesional producto de una integración entre los saberes formalizados (fruto de la investigación académica) y los saberes contextuales (adquiridos de la experiencia). Es lo que Pérez-Gómez (1992) denomina perspectiva para la *reflexión en la práctica para la reconstrucción social*. Asumimos que toda estrategia formativa desde este enfoque se construirá en base a la experimentación de problemas curriculares manteniendo un carácter reflexivo y de investigación curricular. La formación inicial así planteada tiene que tener un enfoque socioconstructivista del aprendizaje (Delval, 1997; Flores, López, Gallegos & Barojas, 2000; Liang & Gabel, 2005; Watts & Jofili, 1998) es decir, tiene que analizar la doctrina filosófica sobre la construcción del conocimiento anclándose a una visión constructivista más amplia: el paradigma de la complejidad (Morin, 1984, 1995, citados en Solís, 2005) y una visión crítica de la enseñanza (Freire, 1985; Porlán, 1993). Por tanto, se fundamenta en la consideración de que el conocimiento no es estático, sino que se construye y re-construye sobre la base de los ya existentes.

Bajo la metáfora de la *complejidad* articulada por Mullholland y Wallace (2008), el docente es un ser social, enmarcado en un contexto muy particular. Frente a la visión artesanal o predominantemente técnica, desde esta perspectiva, se concibe al profesor como un profesional crítico y reflexivo lo que supone orientar los procesos de formación hacia la generación de un conocimiento profesional que le habilite para analizar su labor y tomar decisiones fundamentadas, siendo esta competencia esencial, particularmente, a la hora de diseñar y desarrollar una propuesta de evaluación en el aula de ciencias. Para Martín del Pozo (1994) este modelo se sustenta en un pilar fundamental: la coherencia entre el modelo de formación que se practica y el modelo didáctico en ciencias que se propone.

El espectro de modelos de formación presentado podría verse, utilizando la comparativa propuesta mediante las metáforas de los profesores, como un continuo entre una perspectiva individual-cognitiva en la que el conocimiento y las creencias son los factores que determinan la acción y una perspectiva colectivo-situativa (*collective-situative*), en la cual, citando a Perissini et al. (2004, p. 73), los autores manifiestan que “el conocimiento y las creencias, las prácticas que estos influyen, y las propias influencias, son inseparables del contexto en los que se insertan” (en Wallace & Loughran, 2012, p. 296).

Acorde a las descripciones aportadas de los distintos modelos de formación, podríamos establecer, apoyándonos en el estudio de Solís (2005), una posible correlación entre éstos, según su perspectiva ideológica y formativa y el predominio del saber que se ponen en juego en cada uno de ellos, y los modelos didácticos según la tradición IRES (1991; García-Pérez, 2000; Porlán, 1998) que pasaremos a describir en la siguiente sección. Así, en la Tabla 2.1, se esquematiza dicha correlación entre modelos.

Tabla 2.1.

Correspondencia entre los Modelos de Formación y Modelos Didácticos.

MODELOS DE FORMACIÓN			MODELOS DIDÁCTICOS
Perspectiva Ideológica- Formativa		Perspectiva de los Saberes Profesionales	
ACADÉMICA	→	SABER ACADÉMICO	↔ TRADICIONAL
TÉCNICA	→	SABER TECNOLÓGICO	↔ TECNICISTA
PRÁCTICA	→	SABER FENOMENOLÓGICO	↔ ESPONTANEISTA
RECONSTRUCCIÓN SOCIAL	→	PRÁCTICO-CRÍTICO: INTEGRACION DE SABERES	↔ MODELO DE INVESTIGACIÓN ESCOLAR

Nota: Adaptado de Solís (2005).

Nuestro referente formativo es el Modelo Didáctico de Investigación Escolar, ponemos el foco sobre él y desde estos planteamientos, nuestra propuesta de Formación Inicial del profesorado de ciencias de Primaria se basará en una serie de principios formativos derivados, directamente, de la caracterización aportada.

2.1.2. Principios para una Formación Inicial

Teniendo en cuenta a diversos autores (Martín del Pozo, 1994; Rivero, 2003; Solís, 2005) podríamos delimitar en tres, los principios formativos fundamentales que guían una propuesta de formación inicial en el ámbito de las ciencias: la integración teoría-práctica, la consideración de las ideas de los futuros maestros y el principio de isomorfismo.

2.1.2.1. La integración del eje teoría-práctica

De acuerdo con varios autores, uno de los principios en los que debe sustentar un modelo de formación inicial reflexivo e investigador es la integración del eje teoría-

práctica (Álvarez, 2011; Contreras, 2010; Martín del Pozo, 1994; Porlán et al., 2010; Solís, 2005; Zembal-Saul, Krajcik, Blumenfeld, 2002). En el ámbito específico de la formación inicial en la enseñanza de las ciencias, podríamos distinguir tres partes principales en los procesos formativos, que se desarrollan, habitualmente, de manera independiente: las ciencias experimentales, las ciencias de la educación y las experiencias de campo (el llamado *practicum*) (Anderson & Mitchener, 1994, citado en Sickel & Witzig, 2017; Porlán et al., 2010; Zeichner, 2010). Cada uno de estos elementos de la formación del profesorado, ha recibido su parte de críticas por la comunidad educativa por cuestiones relacionadas con la mejora de la coherencia, la aproximación de la brecha teórico-práctica y el impacto en el desarrollo profesional del docente (Sickel & Witzig, 2017).

En esta línea, Porlán et al. (2010), coincidiendo con autores como Zeichner (2010), describen esta formación inicial bajo un sistema dual, distinguiéndose, por un lado, estrategias formativas basadas en una perspectiva académica, la primacía de saberes disciplinares, en el caso de las ciencias tanto experimentales como de la educación, y por otro lado, el prácticum llevado a cabo desde un modelo espontaneísta, entendido como una mera aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos durante las dos fases anteriores, convencidos de que el mero contacto con la escuela hará que los futuros maestros integren esa teoría adquirida, las relacionen con la experiencia y desarrollen así, un conocimiento profesional adecuado. En la Figura 2.3 ilustramos la desconexión existente en la teoría y la práctica en los procesos de formación inicial.



Figura 2.3. Elementos de la formación inicial en la enseñanza de las ciencias y su relación con los modelos formativos.

Existen estudios como el de Cortés et al. (2012), que ponen de manifiesto esta brecha teoría-práctica durante la formación inicial y las consecuencias en la percepción del alumnado de Magisterio de la Didáctica de las ciencias. Les realizaron varias encuestas en tres momentos claves de la formación: al inicio y al final del curso y tras el *practicum*. Describen como los futuros maestros inician la formación dándole mayor relevancia a los contenidos teóricos que a los aspectos didácticos, pero acaban a la inversa, reconociendo la necesidad de aprender estrategias didácticas, dándole importancia a muchos más aspectos que los considerados inicialmente. Sin embargo, tras la realización del *practicum*, de nuevo, cobra relevancia los contenidos conceptuales. Llegando a asegurar, mayoritariamente, que todo lo anterior aprendido durante el curso formativo tiene poca aplicación en el aula. Queda reflejado que los futuros maestros perciben inconexos lo que aprenden y trabajan en la formación inicial y lo que se hace en las aulas reales. Dicha dicotomía conlleva, inevitablemente, a una competición entre las estrategias adoptadas en los cursos universitarios responsable de impartir conocimientos teóricos y las adoptadas por las escuelas responsables del desarrollo de los conocimientos

prácticos. Esta situación dificulta el desarrollo paralelo de ambos conocimientos que, la mayoría de las veces, se consigue llevar a cabo solo gracias a la estrecha colaboración entre quienes desarrollan los módulos teóricos y quienes son responsables de los módulos prácticos (Cortés et al., 2012; Vilches & Gil-Pérez, 2007; Zeichner, 2010).

La situación que se desenmaraña frente a esta dicotomía produce soluciones diametralmente opuestas. Por un lado, nos encontramos con la convicción de que si los futuros maestros comprenden los presupuestos teóricos a través de un proceso de aplicación o deducción podrán aplicar estos conocimientos tanto a nivel conceptual como a nivel conductual. Al otro extremo, se genera una filosofía de la Formación Inicial, como por ejemplo en los Módulos de Didáctica Especial, en la que los tutores con sus indicaciones teórico-prácticas determinan la actitud del profesorado en formación. En estos casos el desarrollo de la práctica lleva la voz cantante para determinar la actitud del profesorado en formación (Cortés et al., 2012; Solís, 2005).

Ante binarios como el conocimiento práctico y el académico, Zeichner (2010) basándose en la teoría de hibridad, propone la creación de un “tercer espacio”, como integración de lo que se suele tomar como “discursos en competencia en nuevas vías: la perspectiva de o una cosa/o la otra se transforma en un punto de vista de ambos/también” (p. 131). Como el mismo autor indica, el objetivo de estos espacios híbridos es propiciar una relación más dialéctica e igualitaria entre la teoría y la práctica para apoyar el aprendizaje de los maestros en formación.

Asimismo, los estudios de tesis de Varma (2007) se suman a aquellos estudios que han realizado propuestas de formación de inspiración constructivista e intentan integrar los avances en la investigación en didáctica de las ciencias y las prácticas docentes innovadoras. Parece que una de los posibles cambios que se pueden introducir en los programas de formación es el intentar aproximar lo más posible las informaciones teóricas con prácticas docentes innovadoras. No solo dan la oportunidad de desarrollar la seguridad y confianza necesaria para enseñar ciencias por investigación en su propia práctica, sino, también, posibilita una mejor comprensión de lo que es enseñar y aprender ciencias en un entorno constructivista y de conocerse a ellos mismos como profesionales.

En el estado actual de las cosas no se ha estrechado todavía un lazo fuerte entre la teoría y la práctica, pues las soluciones propuestas son o bien de aplicar la teoría, o bien de descubrirla, todavía no se ha establecido entre ellas un vínculo de realimentación, se siguen relacionando de manera directa y unidireccional.

Si en lugar de concebir la práctica profesional como una mera acción, se concibe, como indican Porlán et al. (2010), como una intervención fundamentada en la realidad, se admite la necesidad de construir un conocimiento didáctico profesionalizado. A este respecto, la formación del profesorado debe ser el escenario que propicie el adecuado desarrollo del mismo, que los prepare para nuevos desafíos, esto abarca nuevos conocimientos, habilidades y disposiciones actitudinales que mejoren su efectividad y capacidad para adaptarse a los cambios (Hanley, Maringe, & Ratcliffe, 2008). Como hemos apuntado anteriormente y, de acuerdo con Abell et al. (2010), durante la formación inicial el conocimiento de los futuros maestros es generado y regenerado en el acto de planificar, enseñar y reflexionar sobre la práctica. Por ello, parece existir un consenso acerca de la importancia de involucrar a los futuros maestros en la reflexión sobre la enseñanza de contenidos específicos de ciencias con el fin de propiciar cambios significativos en su conocimiento (Abell & Bryan, 1997; Darling-Hammond & Youngs, 2002; Biggers & Forbes, 2012; Kang, Bianchini & Kelly, 2013; Nilsson, 2008).

En esta línea, Abell y Bryan (1997) proponen basar los cursos de formación bajo, lo que los autores denominan, orientación reflexiva, de manera que los estudiantes-maestro vayan construyendo teorías de enseñanza y aprendizaje de la ciencia mientras (a) observan como otros enseñan, (b) reflexionan sobre su propia enseñanza, (c) a través de lecturas sobre estudios de expertos en investigación didáctica, y (d) examinan su propio aprendizaje de la ciencia.

Para Sickel (2017, p. 14) cualquier experiencia de aprendizaje, ya sea destinada a estudiantes ya sea en el contexto de la formación docente en ciencias, debe basarse en los siguientes cuatro principios si se persigue provocar aprendizaje significativo:

- Partir del *conocimiento previo de los aprendices*¹, afirmando que los alumnos son capaces de asimilar nueva información cuando pueden conectarla con estructuras de conocimiento existentes.
- Crear *experiencias colaborativas y ricas*², además de interactuar con el mundo que les rodea. Los estudiantes suelen beneficiarse de la oportunidad de participar en una experiencia con los demás, para que las nuevas ideas puedan ser combatidas, desafiadas y finalmente internalizadas

¹ La cursiva proviene de la investigadora.

² Ídem a la nota anterior.

- Planificar en torno a *grandes ideas*³, los estudiantes son más capaces de asimilar, recuperar y transferir nueva información cuando se agrupa como una red interconectada de grandes ideas en lugar de una lista de hechos discretos.

- Llevar a cabo una *evaluación formativa y reflexiva*⁴, los aprendices son más capaces de asimilar, recuperar y transferir nueva información cuando tienen oportunidades continuas de recibir retroalimentación y reflexionar sobre su proceso de aprendizaje.

2.1.2.2. La consideración de las ideas de los futuros maestros

En el último estudio reseñado en el apartado anterior de Sickel (2017), ya se apunta que, en cualquier proceso de formación, sea de estudiantes de un nivel educativo determinado, o sea de formación de docentes, es primordial considerar el conocimiento previo de los estudiantes o las ideas que manejan acerca de la ciencia y, en su caso, sobre la ciencia y su enseñanza y aprendizaje.

Las creencias sobre la ciencia y sobre la enseñanza y el aprendizaje se forman durante todo el ciclo educativo (Bonil & Márquez, 2011; Cheng et al., 2009; Ireland et al., 2012; Nortes & de Pro, 2016; Kang et al., 2013; Porlán et al., 2010; Vilches & Gil-Pérez, 2007). Las concepciones predominantes de los profesores de ciencias están vinculadas a una cultura escolar tradicional centrada en la acción transmisión-recepción de contenido, fundamentalmente, científico. En el contexto de formación inicial, hay que tener en cuenta que las creencias del alumnado-maestro sobre la ciencia están basadas en experiencias fuertemente influenciadas no solo por el contenido del currículo, sino también por otros aspectos más emocionales como lo que les han transmitido sus profesores, la vivencia de grupo o los procesos de evaluación. De forma tal, que han construido el concepto de ciencia y cómo enseñarla a partir de interpretaciones de lo vivido en clase (Bonil & Márquez, 2011).

Creemos que los resultados que arroja la investigación de Bonil y Márquez (2011) sobre los alumnos de Magisterio de la Universidad Autónoma de Barcelona acerca de sus experiencias sobre las clases de ciencia a lo largo de su formación académica podría

³ Ídem a la nota anterior.

⁴ Ídem a las notas anteriores.

considerarse, teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, una especie de radiografía representativa del perfil del alumnado de cualquier Facultad de Ciencias de la Educación. Estos autores identifican a partir de una muestra de 66 alumnos de Magisterio que cursan la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales, tres perfiles de alumnado en relación a las experiencias expresadas respecto a la formación científica que han recibido a lo largo de su escolaridad. Los datos que obtuvieron se clasificaron en tres ámbitos: conceptual, actitudinal e ideológico. Identifican sus características en relación a su formación previa, así como las actitudes que presentan respecto a la enseñanza de la ciencia como consecuencia de dicha formación. Los perfiles mayoritarios identificados en función de las vivencias expresadas respecto a la formación científica recibida serían los siguientes:

1. Estudiantes que no hacen referencia en sus declaraciones a aspectos relacionados con el ámbito conceptual, es decir, no hay reflexión alguna sobre las actividades realizadas, ni sobre los contenidos curriculares ni sobre el modelo didáctico.
2. Estudiantes que asocian un modelo didáctico de transmisión con emociones negativas.
3. Y, por último, aquellos que centran su reflexión en las actividades realizadas a lo largo de su escolaridad.

En cuanto a su formación científica, los resultados constatan la baja formación científica de estos futuros maestros debido en gran medida a que la mayoría abandonan el itinerario de ciencias conforme avanzan sus estudios. Por otro lado, las actitudes positivas hacia la ciencia van ligadas a la funcionalidad y significatividad del aprendizaje, por el contrario, las negativas van dirigidas a las actividades de carácter reproductivo.

Y no solo sus concepciones acerca de la ciencia, sino también acerca de la enseñanza de la misma. En relación a esto, Jiménez y Feliciano (2012, p. 107) citando a Mahlios (2002), señalan que los futuros maestros construyen su identidad docente mediante metáforas de enseñanza, destacando, a continuación, la clasificación hecha por Hutchinson y Johnson (1994) de dichas metáforas en: “el profesor como amigo, como disciplinario, como técnico, como ayudante, como diplomático y como motivador.”

Actualmente, se da un consenso en las investigaciones didácticas en cuanto a la necesidad de considerar en todo proceso de formación las ideas del futuro profesor como referente del proceso formativo. En los últimos años, hemos asistido a un proceso realimentado de cambio en las ideas y concepciones de los alumnos, sobre todo en el área

de ciencias, que se reflejan a su vez en las ideas y concepciones del profesorado y de los futuros docentes. Estos cambios han favorecido el progreso de las investigaciones acerca de dichas ideas y concepciones que justifican su uso como referente y punto de partida del proceso formativo.

Destacar la importancia de las ideas y concepciones de los futuros maestros se enlaza directa y favorablemente a la visión constructivista del aprendizaje. Como bien remarca Martín del Pozo (1994), de la misma manera en la cual se les pide a los maestros que tengan en consideración las ideas de sus alumnos, es impensable no partir de las ideas de los maestros para su proceso de formación.

De acuerdo con esta visión constructivista, es necesario contemplar la formación inicial de los futuros maestros como un desarrollo interactivo y creciente, construido a base de cambios graduales, cuyas implicaciones repercuten tanto en las concepciones del futuro profesorado como en la actuación práctica del mismo (Rivero, 2003; Solís & Porlán, 2003; Porlán et al., 2010).

La idea subyacente en el proceso de formación inicial es la de promover cambios en la actividad humana, cambios que parten de la intuición y de la experimentación de los que practican dicha actividad, cambios que, en el caso de la formación inicial de los futuros maestros, han de promoverse de una forma sistemática y rigurosa (Hanley et al., 2008; Solís, 2005). Para garantizar el éxito favorable de la evolución de la actividad docente, es necesario entender que toda evolución debe tener un punto de partida que, en nuestro caso, son las concepciones del profesorado en formación y que toda evolución compleja y no lineal será lenta y difícil de conseguir. Bajo una visión constructivista sería equivocado trabajar a partir de las ideas de los alumnos y, de consecuencia, también, a partir de las ideas del profesorado en formación, con el fin de sustituirlas por las que se consideren adecuadas. Trabajar a partir de las ideas iniciales sirve para conocer las mismas, de forma que se tengan presentes como punto de partida a lo largo de todo el proceso de formación, permitiendo de este modo al formador, de ajustar su estrategia formativa adecuándola al grado de evolución de las mismas.

Dado que el conocimiento de los maestros en formación toma la forma de conocimiento práctico, no teórico ni proposicional, diversos estudios sugieren la importancia de contextualizar el enfoque de enseñanza, a través de un “contexto real de clase” (Yoon, Joung & Kim, 2012). Durante el desarrollo de los cursos de formación de profesorado, el estudiante experimenta una transformación de alumno veterano de ciencias a profesor principiante de ciencias (Hanley et al., 2008; Kang et al., 2013; Lee &

Shea, 2016). Centrándose en esta idea, Kang et al. (2013) proponen una estrategia formativa bajo un modelo de formación basado en lo que describió Aikenhead (1997, 2001, en Kang et al., 2013) como “el paso fronterizo” (*Border crossing*), de manera que, al mismo tiempo que el futuro maestro trabaja un tópico curricular específico (en el caso particular de este estudio se les propuso investigar sobre una toxina) adquiere la formación específica necesaria para enseñarlo en el aula. Esta herramienta de análisis se fundamenta en el doble papel que adquiere el futuro maestro durante su formación: la cultura de estudiante de ciencia tradicional, que conoce y entiende la ciencia, al docente orientado a la investigación que necesita guiar a su alumnado a hacer ciencia (Lee & Shea, 2016). Simultáneamente, ese tránsito les proporciona enriquecedoras oportunidades de aprendizaje sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Durante el proceso formativo, se les alentó explícitamente a pensar acerca de las conexiones entre aprendizaje por investigación como estudiantes y enseñanza por investigación como profesores. Los dos procesos, que se dan en el mismo sujeto, están interrelacionados. Los resultados mostraron, contra todo pronóstico, la facilidad y naturalidad con la que vivieron todo el proceso de transición en este tipo de contexto formativo. La mayoría se categorizaban como profesores orientados a la investigación.

No obstante, Hanley et al. (2008) advierte que los límites entre las etapas de transición no son claros y es difícil trazar una trayectoria profesional y de desarrollo profesional para los profesores. Esto se convierte en un desafío importante para aquellos que conceptualizan el desarrollo de los programas de formación en la educación.

Desde la consideración de la formación como un momento crucial en el desarrollo profesional del docente de ciencias (Sickel & Witzig, 2017) compartimos con Vilches y Gil-Pérez (2007, p. 69) la idea de que estamos viviendo una situación de crisis, en su sentido más positivo, tal y como indican los autores, de “mutación importante en el desarrollo”.

2.1.2.3. Principio de isomorfismo

Estas perspectivas tienen en común una serie de elementos que de una manera concomitante y recurrente implican adoptar un modelo de formación coherente con el modelo didáctico en ciencias que proponen. Bajo una u otra manera de expresar esta situación, nos encontramos ante lo que algunos autores denominan principio de

isomorfismo. Como indican Martín del Pozo (1994) y Solís (2005), este principio es el que establece la relación entre modelo didáctico y modelo de formación.

Esta idea, que en una primera lectura puede parecer “obvia” de “*hacer y mostrar tú mismo, lo que quieres que otros hagan*”, no está exenta de dificultades. No es tan evidente la capacidad del ser humano para realizar transferencias de conocimientos dentro de sus propios esquemas. Coincidimos con García-Díaz (2000), en que es indispensable que los estudiantes de Magisterio vean *funcionando en la práctica* la argumentación didáctica que le proponen los formadores, máxime, si lo que se persigue es que transfieran al contexto escolar los aprendizajes adquiridos en su formación universitaria.

Llevada esta idea a la Formación Inicial, no se trata de hacer con los estudiantes de maestro las mismas tareas y actividades que estos deberían hacer con sus estudiantes de primaria, más bien, se trata, como indica Solís (2005):

Una forma para intentar conseguir dicha transferencia, es que el formador sea lo más explícito posible acerca de cuál es su modelo didáctico y que principios y concepciones lo guían en su práctica. No es tanto hacer con el profesorado lo mismo que éstos deberían hacer con sus alumnos/as, sino expresar aquellas teorías generales que piensa son las que sustentan su modelo de formación (p. 90).

No obstante, el éxito o no de este planteamiento, tiene un condicionante importante, ya que también debería existir un isomorfismo entre la teoría y la estructura de la formación inicial y la práctica, es decir, como indicábamos al principio de este apartado “la brecha teoría-práctica”. De acuerdo con Martín del Pozo (1994), es posible que los condicionantes estructurales, históricos y organizativos que tienen que manifestarse para configurar una relación entre formación inicial (mundo universitario) y la práctica (centros educativos de Primaria), impidan que ese proceso fluya de la forma más idónea.

Estas dificultades presentes en los procesos de Formación inicial ya han sido destacadas por otros autores, de forma que plantean que los profesores en formación se enfrentan a retos importantes en el proceso de aprender a enseñar ciencias por investigación. El programa de formación diseñado en la investigación de Biggers y Forbes (2012) gira en torno a la secuencia diseño-enseñanza-reflexión en dos clases de Ciencias de Primaria ofreciendo la oportunidad de modificar las propuestas didácticas diseñadas entre un periodo y otro. De manera que los autores pudieran identificar, a través de estas modificaciones basadas en la práctica, las dificultades a las que se enfrentaban en el reto de centrar sus propuestas de enseñanza hacia el alumnado. En resumen,

revelaron importantes desafíos para ellos, relacionados en general, con la inseguridad de perder el control tanto del ritmo de la clase como de los resultados de aprendizaje. Las preocupaciones giraban alrededor de cuestiones como hasta qué punto se podían dirigir y centrar en el alumno las lecciones sin perder el control en los resultados de la clase, y enfrentarse a dilemas tales como si los estudiantes eran capaces, realmente, de auto-dirigir su propio aprendizaje a largo plazo o cuál era su rol como profesores durante un proceso de enseñanza- aprendizaje direccionado por los alumnos.

Teniendo en cuenta los modelos de formación y los principios formativos señalados, la estrategia formativa, que se describirá más adelante en el capítulo 3, está basada en la investigación de problemas curriculares y la relevancia de la interacción con la práctica innovadora, como se esquematiza en la Figura 2.4.

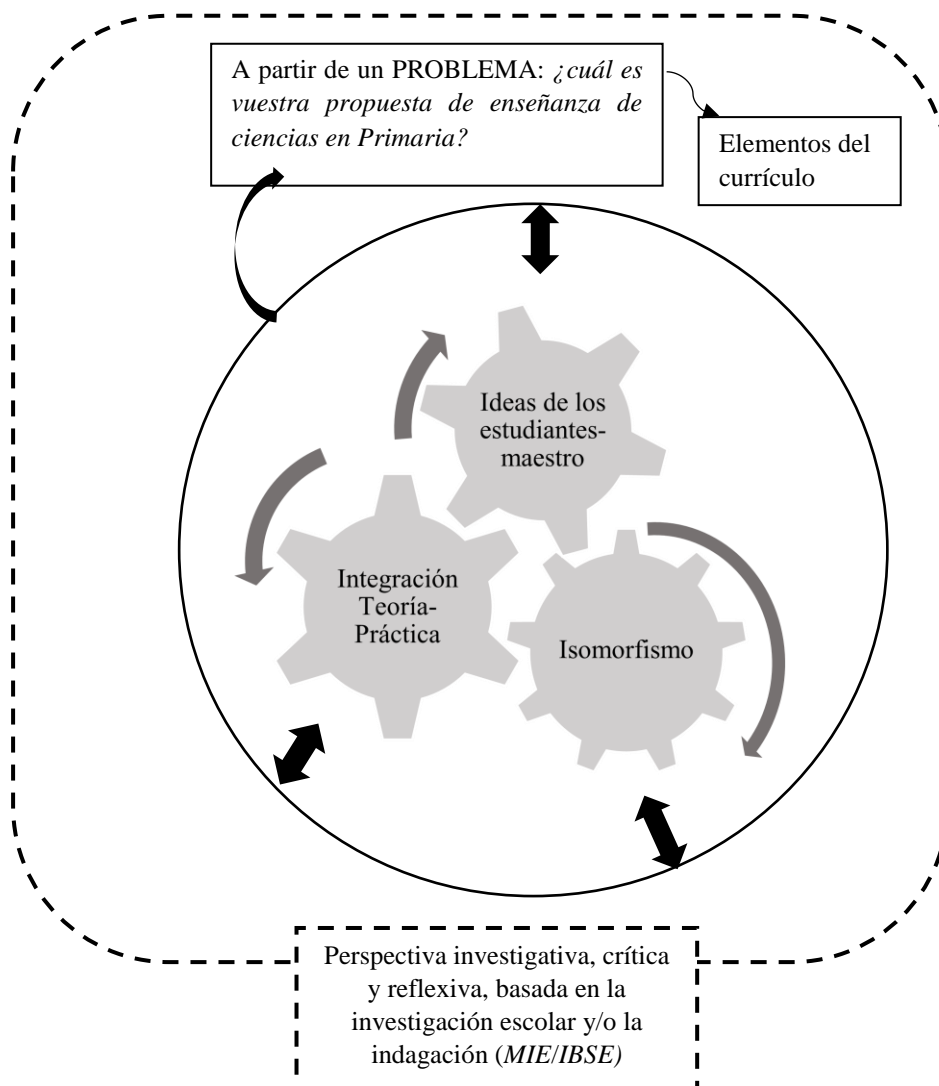


Figura 2.4. Configuración de la estrategia formativa seguida en la investigación.

2.2. Los Modelos Didácticos del profesorado como referencia en la Formación Inicial

Como decíamos en la introducción del presente capítulo, tomaremos la idea de Modelo Didáctico del Profesorado como posible elemento organizador de los elementos que componen la fundamentación teórica

Desde la comunidad científica se viene recurriendo al concepto de “modelo” como herramienta para la construcción y el desarrollo de las propias teorías científicas. Bajo esta funcionalidad, el término de modelo se podría explicar como

una estructura conceptual que sugiere un marco de ideas para un conjunto de descripciones que de otra manera no podría ser sistematizadas. El modelo cumple esta función en virtud de que une de manera inferencial, las proposiciones que afirman algo sobre los fenómenos que en él se integran. (...) El modelo concebido en esta forma, impulsa la inteligibilidad y ayuda a la comprensión de los fenómenos, ya que proporciona a los canales de interconexión entre hechos que sin la existencia de los lazos inferencias, podrían permanecer aislados e independientes unos de otros (Gallego, 2004, p. 303).

En el ámbito de la Didáctica de las Ciencias, como ya hemos indicado anteriormente, según Solís y Porlán (2003, p. 8), la idea de modelo didáctico, surge como elemento regulador y dialéctico entre lo que “se piensa” y lo que “se hace”, en relación con los principios y teorías que fundamentan el desarrollo curricular (principios, teorías psicológicas, teorías curriculares, concepciones epistemológicas, concepciones sobre la función social que debe cumplir la enseñanza,...) y, lo que podemos denominar, la puesta en práctica del desarrollo del currículo (qué finalidades, qué contenidos, cómo se desarrollan, cómo se evalúan, ...).

Desde la perspectiva teórica del Proyecto IRES (Grupo Investigación en la Escuela, 1991) se concibe la idea de Modelo Didáctico como un instrumento de análisis de la realidad escolar con la intención de transformarla (García-Pérez, 2000). Así el autor, lo define como:

La idea de modelo didáctico permite abordar (de manera simplificada, como cualquier modelo) la complejidad de la realidad escolar, al tiempo que ayuda a proponer procedimientos de intervención en la misma y a fundamentar, por tanto, líneas de investigación educativa y de formación del profesorado al respecto. Dicho en términos

sencillos, el modelo didáctico es un instrumento que facilita el análisis de la realidad escolar con vistas a su transformación (García-Pérez, 2000)⁵.

En base a esto, haremos una descripción breve de los modelos didácticos que se tienen como referente en el proceso de la investigación. Aun reconociendo que todo modelo está estereotipado, entendemos que es una potente herramienta conceptual de análisis que nos permite situar nuestro marco teórico de referencia. No obstante, debemos tener siempre presente que un modelo es una simplificación de una realidad más compleja y variable, como mismo advierte la definición aportada (García-Pérez, 2000) y, como tal, representará fielmente algunos aspectos de dicha realidad, pero inevitablemente estará sujeto a limitaciones.

Para tipificar estos modelos, se atiende a los elementos curriculares más relevantes –Finalidades, Contenidos, Ideas de los alumnos, Metodología y Evaluación– y a las concepciones epistemológicas más relevantes del profesorado (Porlán & Rivero, 1998; García-Pérez, 2000). El interés de mostrar cómo se conciben los distintos elementos curriculares que constituyen los distintos modelos didácticos y no solo centrarnos en el elemento curricular que centra esta tesis, la Evaluación, se debe a que dentro de un modelo didáctico estos elementos no se encuentran desligados los unos de los otros, sino que se influyen y que deben guardar una coherencia entre los mismos, de manera que dan lugar, en su conjunto, a un Modelo Didáctico determinado.

De esta manera, el conocimiento didáctico curricular asociado a lo que se denomina Modelo Didáctico Tradicional (MDTR), tiene como características que la enseñanza se concibe, fundamentalmente, como una transmisión de los conocimientos, que el estudiante “escucha, estudia y reproduce”, provocando una metodología esencialmente transmisiva. En consecuencia, el aprendizaje se considera un proceso de memorización mecánica de lo explicado. Los contenidos científicos priman sobre otros elementos curriculares y son abordados de manera acumulativa y descontextualizada, sin considerarse las ideas y los intereses del alumnado. Esta metodología de enseñanza y aprendizaje va ligada a una evaluación que se traduce, meramente, en la acción de calificar. Asume una finalidad comprobatoria, calificadora y es finalista, cuyo objetivo

⁵ Se trata de un artículo web, por ello no se indica página. Consultar la siguiente dirección web <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>>

principal es comprobar que los contenidos científicos hayan sido adquiridos por los estudiantes.

En contraposición a este modelo didáctico tradicional, desde la red IRES se propone un Modelo Didáctico Alternativo, el llamado Modelo de Investigación en la Escuela (MIE). La atribución de este apelativo obedece al propósito de representar una alternativa crítica e integradora del resto de modelos (Porlán, 1993). Como relata Solís (2012, p. 155), su denominación, un tanto ambigua, se debe a:

la razón de asignarle un apelativo tan ambiguo viene motivada por el hecho de que no disponemos aún de un referente teórico consolidado que permita unificar en un solo concepto-síntesis sus rasgos más característicos: nos referimos por ejemplo a las dimensiones relativizadoras, complejas y ecológicas que se sitúan entre las concepciones críticas e interpretativa de la teoría de la enseñanza (Porlán, 1998, p. 328 en Perales y Cañal, 2000).

Este modelo tiene como elemento fundamental el involucrar tanto al profesorado como al alumnado alrededor de investigaciones sobre problemas relacionados con los contenidos y los procesos que se dan en el aula. De manera que, el docente adopta el rol de investigador reflexivo y crítico de su propia práctica. Este modelo didáctico de carácter alternativo al Tradicional se propone, como finalidad educativa, la complejización y el enriquecimiento del conocimiento de los alumnos en una dirección que conduzca hacia una visión más compleja y crítica de la realidad, que sirva de fundamento para una participación responsable en la misma. El proceso de aprendizaje se concibe como un proceso de reconstrucción de los propios conocimientos. A grandes rasgos, se describe la metodología didáctica en este modelo, como un proceso de investigación escolar a partir de planteamientos de problemas relevantes en el contexto escolar. El conocimiento escolar integra y reelabora el conocimiento disciplinar, el conocimiento cotidiano, la problemática social y ambiental y el conocimiento que, en el grupo IRES, se denomina "metadisciplinar" (o sea, grandes conceptos, procedimientos y valores que constituyen una cosmovisión que se considera deseable). Se tienen en cuenta los esquemas alternativos del alumnado. Y, en relación a la evaluación, como señalan Porlán y Rivero (1998, p. 160), ésta cumple con dos propósitos, una a corto plazo y otra a largo plazo: la de investigar "el grado de ajuste entre las hipótesis curriculares del profesor, el aprendizaje de los alumnos y la dinámica de aula" y para la reelaboración del modelo didáctico personal, respectivamente. Así se entiende como un elemento regulador de los procesos de enseñanza y aprendizaje, que precisa, por tanto, de la diversificación de

técnicas de seguimiento (Solís, 2012). Bajo este modelo, la evaluación se entiende como “un proceso de investigación que intenta dar cuenta, permanentemente, del estado de evolución de las concepciones o ideas de los alumnos, de la actuación profesional del profesor y, en definitiva, del propio funcionamiento del proyecto de trabajo” (García-Pérez, 2000).

Sin embargo, existen situaciones intermedias entre las posiciones tradicionales y las investigativas, los llamados modelos intermedios, denominados como: Modelo Didáctico Tecnológico (MDTC) y Modelo Didáctico Espontaneísta (MDES), respectivamente. El primero de ellos, el Tecnológico, está fuertemente influenciado por lo que Gimeno (1982, citado en Solís, 2005) denomina la “pedagogía por objetivos”. De modo que, en este modelo, prevalecen los objetivos previstos en la programación y se fundamenta en los principios del método científico, predominando los contenidos de tipo conceptual, aunque con presencia de los procedimentales en forma de habilidades técnicas y del desarrollo de actitudes científicas. Las ideas de los alumnos se empiezan a considerar, pero como “errores” a corregir o sustituir por el conocimiento científico. El proceso de aprendizaje se produce por asimilación de significados académicos.

Por su parte, un Modelo Espontaneísta, responde a una “cierto falsacionismo experimentalista, en el que la hipótesis y la experimentación sustituyen a la mera observación como eje fundamental del proceso científico” (Solís, 2005, p. 20). Los contenidos conceptuales se extraen de la realidad, de manera que, los alumnos aprenden por descubrimiento espontáneo. Se sigue una metodología inductivista y activista, basada en explicaciones más secuencias de actividades y ejercicios prácticos poco sistemáticas y organizadas, resultando un proceso de “ensayo y error” (Solís, 2005).

Acorde a lo descrito, en estos modelos intermedios, la evaluación mantiene la función de medir los logros alcanzados según los objetivos operativos planteados. En el caso del Tecnológico, se persigue una medición “objetiva” de los mismos y, en el modelo activista la medida es más cualitativa y participativa. Para ello se usan algunas herramientas de evaluación, como exámenes y ejercicios factuales con predominancia de realización de pre-test—post-test, en el caso más tecnológico y, se recurre a la observación de la dinámica de clase y al análisis de los trabajos y los ejercicios realizados por los estudiantes, en el caso espontaneísta. De este modo, realmente, sigue siendo una evaluación finalista, pero con cierto carácter periódico, aunque asistemática.

En la Tabla 2.2 mostramos, de manera resumida, las principales características de los Modelos Didácticos atendiendo a las concepciones curriculares que lo conforman (Solís, 2012).

Tabla 2.2.

Concepciones curriculares de los distintos modelos (Reelaborado a partir de Porlán y Martín (1991), Porlán et al., (1996), Porlán y Rivero (1998) y García-Pérez (2000).

	Finalidades	Contenidos	Ideas de los alumnos	Metodología	Evaluación
MDTR	Transmitir las informaciones correspondientes a la cultura que la sociedad determine. Primacia de los contenidos sobre otros elementos curriculares.	Los contenidos científicos desde una visión acumulativa y descontextualizada. Primacia de los contenidos de tipo conceptual.	No se consideran las ideas ni los intereses del alumnado. El único interés del alumnado debe ser estudiar y aprobar.	Metodología transmisiva. Actividades de tipo expositivo apoyadas en el libro de texto. Los estudiantes “escuchan”, “estudian” y “reproducen los contenidos”. El profesor explica y controla la disciplina del aula.	El alumno recuerda y reproduce los contenidos. Es finalista. El examen como herramienta primordial
MDTC	Programación detallada de los objetivos. Garantiza la enseñanza proporcionada.	Predominio de los contenidos conceptuales, aunque con presencia de procedimientos en forma de habilidades.	No se tienen en cuenta las ideas de los estudiantes, o en el caso de que las considere, “son errores conceptuales”, que es necesario sustituir por el conocimiento riguroso. Si existe una actitud y una aptitud adecuada por parte del alumnado “éste aprende”	El método científico como base metodológica. Actividades de secuencia y dirigidas con inclusión de ejercicios y prácticas. Los estudiantes realizan las actividades programadas. El profesor realiza exposiciones y dirige las actividades de clase y mantiene el orden.	La evaluación se realiza en relación con los objetivos operativos planteados. Finalista, aunque intenta ser procesual (pretest y postes) Herramienta: test y ejercicios
MIDES	La educación a través de la realidad inmediata. Son muy importante los factores afectivos y sociales. No existe una programación previa detallada. Sí finalidades generales o metafinalidades.	Los contenidos conceptuales se extraen espontáneamente de la realidad próxima. Predominio de los procedimientos (habilidades y destrezas) y las actitudes.	Se tiene en cuenta los intereses y experiencias del alumnado y su entorno. No se consideran los esquemas explicativos del alumnado.	Metodología del “descubrimiento autónomo y espontáneo”. Los estudiantes son los protagonistas y realizan muchas actividades individuales y de grupo. El profesor, coordina la marcha de la clase y actúa como líder afectivo y social.	Se centra en las destrezas y actitudes. Procesual, pero asistemática. Herramientas: observación y análisis de trabajo (individuales y de grupo)
MIE	Complejización y enriquecimiento progresivo de los modelos explicativos de la realidad de los estudiantes. Tendencia a fomentar una participación responsable en la realidad.	Conocimiento escolar que integra saberes (disciplinares, cotidianos, ambientales, ...). La construcción del conocimiento escolar se realiza de forma progresiva y evolutiva.	Se consideran los esquemas alternativos del alumnado, tanto en lo referente al conocimiento que se pretende enseñar como en relación con la construcción de ese conocimiento.	Metodología basada en la “investigación” del alumnado. Se trabaja en torno a “problemas”. La secuencia de las actividades viene determinada por el propio problema. El estudiante construye y reelabora su conocimiento. El profesor como coordinador y/o facilitador de los procesos de investigación que se dan en el aula (tanto del alumnado como del propio proceso).	Se analiza la evolución del alumnado, del profesorado y del trabajo conjunto. Sirve como elemento regulador de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Reformulación del trabajo del aula. Diversidad de herramientas de seguimiento.

Nota: MD: Modelo Didáctico; TR: Tradicional; TC: Tecnológico; ES: Espontaneísta; MIE: Modelo de Investigación Escolar. Fuente: Solís (2012, p.156).

2.3. El conocimiento necesario para enseñar

Dada la complejidad de los procesos de enseñanza, se hace necesario entender el conocimiento que los profesores desarrollan en dichos procesos. Desde hace décadas, este ha sido objeto de numerosas investigaciones e interpretaciones, aunque podríamos resaltar el carácter inminentemente práctico del conocimiento asociado a aquel implicado en la acción de enseñar, lo que se denominó como conocimiento práctico (Bromme, 1988; Carter, 1990; Elbaz, 1981). Elbaz (1983, p. 88, citado en Jiménez & Feliciano, 2006) definió el *conocimiento práctico profesional* como el “conocimiento basado en las experiencias personales y profesionales, enraizado en la problemática de la enseñanza cotidiana e integrado con los conocimientos teórico sobre los alumnos y el aprendizaje”. Se trata, por tanto, de un conocimiento integrado del que forma parte el conocimiento científico o formal, el conocimiento cotidiano –que incluye las normas y valores del docente– y su conocimiento experiencial (van Driel, Beijaard & Verlop, 2001).

2.3.1. El Conocimiento Práctico Profesional y el Conocimiento Didáctico del Contenido

En las últimas décadas, existe una fructífera línea de investigación sobre el conocimiento del profesorado de ciencias que se viene desarrollando ampliamente en torno a la definición y la caracterización de lo que Shulman (1986, 1987) presentó como un “conocimiento base para la enseñanza”, que denominó *Conocimiento Didáctico del Contenido* (CDC) (*Pedagogical Content Knowledge*, PCK). EL autor lo definió como una “amalgama especial de contenido y pedagogía que pertenece exclusivamente a los profesores, a su propia forma especial de comprensión profesional” (Shulman, 1987, p. 8). Así, propone siete componentes del conocimiento necesario para enseñar: conocimiento del contenido disciplinar, conocimiento pedagógico general, conocimiento del currículo, materiales y programas educativos, conocimiento didáctico del contenido (CDC), esto es, la comprensión profesional propia del profesorado, conocimiento de los alumnos y del aprendizaje, conocimiento del contexto educativo y conocimiento de los objetivos, finalidades y valores educativos y de la Filosofía e Historia de la educación.

A partir de la propuesta de Shulman (1986), han sido numerosos los estudios que han desarrollado trabajos sobre los componentes del CDC (Barnett & Hodson, 2001; Gess-Newsome, & Lederman, 1999; Grossman, 1990; Magnusson, Krajcik & Borko 1999; Park & Chen, 2012; Tamir, 1988).

Grossman (1990) agrupa este conocimiento base del profesorado propuesto por Shulman (1987) en cuatro dominios: el Conocimiento de la Materia (*Subject Knowledge*), el Conocimiento Pedagógico General (*General Pedagogical Knowledge*), el Conocimiento Didáctico del Contenido, CDC (*Pedagogical Content Knowledge*) y el Conocimiento del Contexto (*Knowledge of Context*). En este modelo, el CDC no es un componente más, sino que constituye un elemento central del conocimiento profesional, estableciéndose una influencia recíproca con el resto de componentes (Abell, 2007; Park & Oliver, 2008). Los componentes del CDC bajo este modelo son los siguientes cuatro: conocimiento del Currículo (*Curricular Knowledge*), conocimiento sobre las estrategias de enseñanza (*Knowledge of Instructional Strategies*), el conocimiento sobre el aprendizaje de los estudiantes (*Knowledge of Student' Understanding*) y el conocimiento de los fines y propósitos de la enseñanza de la disciplina.

A partir del trabajo de Grossman (1990), Magnusson et al. (1999) desarrollan y amplían este modelo sugiriendo cinco componentes del CDC:

- *Las orientaciones sobre la enseñanza de las ciencias*, como un modo “general de ver o conceptualizar la enseñanza de la ciencia” (Magnusson et al., 1999, p. 97) que incluye un conocimiento de los maestros acerca de los objetivos, de la comprensión del contenido, etc., y enfoques (por ejemplo, transmisión, investigativo, por descubrimiento) (Abell, 2007).
- *El conocimiento del currículo de ciencias*, incluye los diferentes estándares nacionales, estatales, las relaciones entre los temas y los niveles, los programas curriculares específicos sobre los temas a enseñar...
- *El conocimiento del aprendizaje de los estudiantes*, esto hace referencia a conocer las ideas de los alumnos en torno a los tópicos de la enseñanza de las ciencias, las dificultades de aprendizaje, etc.
- *El conocimiento de las estrategias de enseñanza*, relativos a los conocimientos de las actividades y métodos de enseñanza.
- *El conocimiento de la evaluación del aprendizaje de las ciencias*, consiste en el conocimiento de los docentes sobre qué evaluar y cómo evaluar, dimensiones de la evaluación del aprendizaje de la ciencia.

A pesar de que, la ampliación y la revisión del CDC es aún vigente (por ejemplo, Gess-Newsome, 2015 citado en Demirdöğen, 2016), este modelo propuesto por Magnusson et al. (1999) se presenta como un marco teórico que permite a los

investigadores analizar los conocimientos de los profesores en su desarrollo profesional (Abell, 2008; Park & Oliver, 2008). Acorde a este modelo, actualmente, al componente de “Orientaciones” se le da un *status* algo especial, considerando que incluye el conocimiento de los profesores acerca de las metas educativas, las visiones de la ciencia y las creencias sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias (Demirdöğen, 2016). Asimismo, Magnusson et al. (1999) manifestaron que hay una relación recíproca entre éste y el resto de los componentes del CDC, si bien, no especificaron el tipo de interacción entre ellos. Se destaca de él su carácter más general y su capacidad de influir en los demás componentes (Friedrichsen, Van Driel & Abell, 2011). En definitiva, las orientaciones influyen en qué enseñar, cómo enseñar y cómo evaluar (Demirdöğen, 2016). De hecho, respecto a esto Abell (2007), particularmente, en el caso del conocimiento de la evaluación en ciencias, muestra estudios del conocimiento del docente de la evaluación en ciencia que evidencian la existencia de un vínculo entre el conocimiento de la evaluación y la orientación de la enseñanza de ciencias.

Así, de acuerdo a estas propuestas, una posible representación del conocimiento profesional docente entendido como una amalgama dinámica de sus componentes y centrado en el CDC como integración de los distintos conocimientos, podría ser la ilustrada en la Figura 2.5:

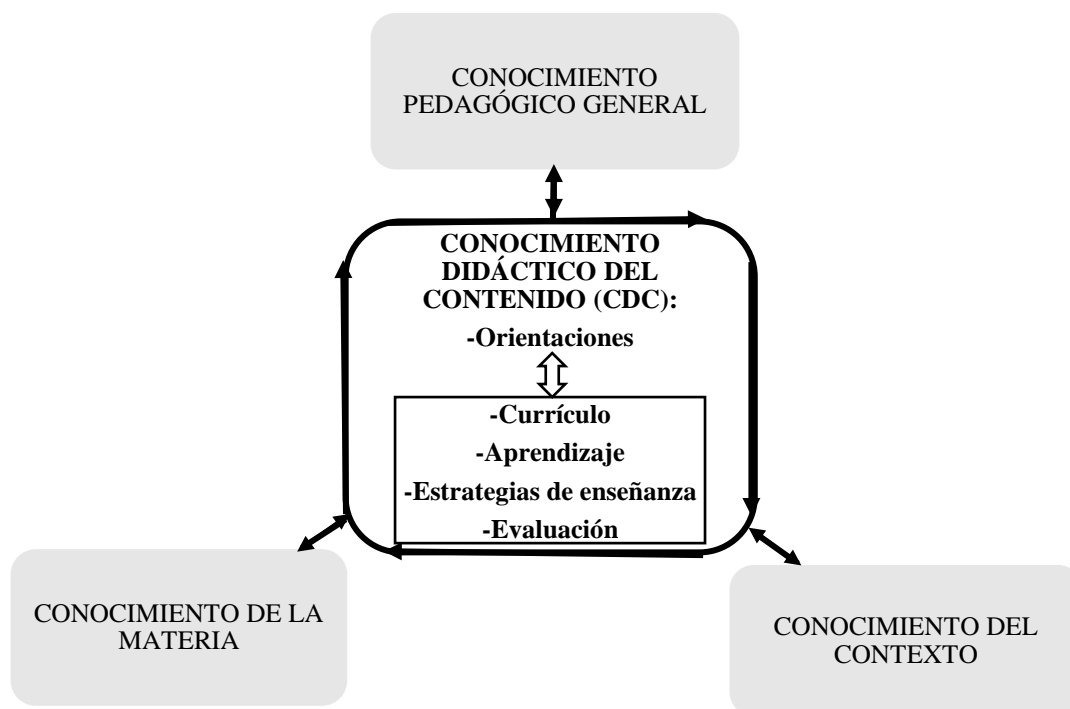


Figura 2.5. Modelo integrador del conocimiento profesional centrado en el CDC a partir de las conceptualizaciones de Grossman (1990) y Magnusson et al. (1999).

Basándose en las metas seguidas y en las estrategias de enseñanza que caracterizan a la componente de “orientaciones hacia la enseñanza de las ciencias”, Magnusson et al. (1999) proponen la existencia de las siguientes nueve orientaciones: *process*, *academic rigor*, *didactic*, *conceptual change*, *activity-driven*, *discovery*, *project-based science*, *inquiry* y *guided inquiry*.

Apoyándose en el trabajo de Magnusson et al. (1999), Friedrichsen et al. (2011), en una extensa revisión de estudios acerca del componente “orientaciones de la enseñanza de la ciencia” deja de manifiesto las diversas definiciones y la ambigüedad en torno a este constructo. El modelo propuesto por estos autores enraíza las orientaciones a los sistemas de creencias de los profesores, considerándolas más complejas de lo que inicialmente se propuso y, a diferencia de Magnusson et al. (1999), definen las otras componentes, además de las orientaciones y las estrategias de enseñanza (Demirdöğen, 2016). Estos autores fundamentan su estudio en el reagrupamiento de las orientaciones de Magnusson et al. (1999) propuesto por Friedrichsen (2002, en Friedrichsen et al., 2011) en dos categorías principales:

- 1) “Orientaciones centradas en el profesor” (*teacher-centered orientations*) incluye “*academic rigor*” y “*didactic orientations*”, ya que el propósito es transmitir los contenidos que produce la ciencia.
- 2) Y, una segunda que denominan *Orientations based on the Reform Efforts and associated curriculum projects*, que incluye el resto de las orientaciones. Esta última categoría se subdivide en dos, de manera que, distinguen entre las orientaciones basadas en las reformas de la década de los 60s (“*process activity-driven*”, “*discovery*” y los “*process are student-centered orientations*”) de las orientaciones basadas en las reformas contemporáneas y proyectos curriculares (“*project-based Science*”, “*inquiry*” “*guided inquiry*”, “*didactic conceptual change*”). Las orientaciones pertenecientes a esta segunda categoría las caracteriza como una “orientación centrada en el estudiante” (*student-based orientation*), en contraposición a la primera.

Otros autores (Porlán, et al., 1997; Porlán & Rivero, 1998) han elaborado una propuesta sobre el conocimiento profesional preocupados por caracterizar el conocimiento que necesitan poseer los profesores para una adecuada enseñanza de las ciencias. El conocimiento profesional, bajo esta línea de investigación, se concibe como un conocimiento práctico complejo, integrador, crítico y profesionalizado. Complejo e

integrador ya que requiere de la interacción e integración de los distintos tipos de saberes que lo configuran; crítico por su componente ideológica que guía la actuación docente y, profesionalizado porque aborda problemas específicos relacionados con la práctica de la enseñanza (Rivero, 2003).

Este conocimiento profesional estaría constituido por cuatro tipos de saberes, que se articulan en torno a dos ejes: según una componente psicológica, nos movemos de lo explícito a lo implícito, y según la dimensión epistemológica y cognitiva, de lo racional a lo experiencial. Estos saberes serían los siguientes (Porlán & Rivero, 1998):

- Dos saberes de naturaleza explícita, tales como:

- Los *saberes académicos*, referidos a lo relativo a la disciplina que se debe enseñar. Son del tipo: conocimiento de la materia, epistemología de la materia y lo relativo a las ciencias sociales, como puede ser la psicología de la educación. Estos saberes son de tipo racional, siguen la lógica de la disciplina, normalmente, generados durante los procesos de la formación, pero, también, durante la etapa de escolaridad como alumnos.
- Los *saberes fundamentados en la experiencia*, basado en la práctica continuada y que, de alguna manera, el profesorado es capaz de explicitar, vinculados con aspectos relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje. Su importancia radica en que suele actuar de guía en la práctica profesional o, al menos, ayudan para explicarla. Es lo que algunos autores llaman el *conocimiento profesional* (Barnett & Hodson, 2001; Tamir, 2005) ya que se enfatiza la capacidad del docente de interpretar y actuar tanto en el aula como en su profesión. Estos saberes adolecen de un alto grado de organización interna, más bien pertenecen al conocimiento de sentido común (Gil-Pérez, 1991) y, como tal, resulta ser adaptativo, presenta contradicciones internas, de argumentación inconsistente, carácter ideológico, etc. (Solís, 2005).

- Dos saberes de naturaleza implícita, estos son:

- Las *teorías implícitas*, son aquellas creencias que de manera instintiva guían las acciones del profesorado, por tanto, no se suele ser consciente de la existencia de esta red de pensamientos y su relación con sus actuaciones. En este sentido, Marrero (1993, p. 245, citado en Jiménez & Feliciano, 2006, p. 112) las define como “teorías pedagógicas personales reconstruidas sobre la base de

conocimientos pedagógicos históricamente elaborados y transmitidos a través de la formación y en la práctica educativa”. Según Porlán y Rivero (1998) estas suelen estar relacionadas con “*estereotipos sociales dominantes*, (...) arropados por el peso de la tradición y de las evidencias aparentes del sentido común” (p. 63).

- *Las rutinas y esquemas de acción*, se refieren al conjunto de esquemas y de rutinas de acción tácitos que dirigen el desarrollo de lo que acontece en el aula. Se trata de un conocimiento experiencial que surge de la propia práctica o por mera imitación, es decir, por impregnación ambiental. Se trata de procesos lentos, cuyo aprendizaje se inicia, frecuentemente, desde la etapa de estudiante (Porlán & Rivero, 1998).

Una de las características del conocimiento profesional es su carácter dinámico (Abell, 2008; Martín del Pozo & Rivero, 2001; Nilsson, 2008). Así, la clave del desarrollo del conocimiento del profesorado reside en el grado de interacción e integración de estos distintos tipos de saberes y del nivel de complejización que alcancen. De acuerdo con Porlán y Rivero (1998), en el caso del conocimiento profesional mayoritario –el *Conocimiento Profesional Dominante*– las interacciones entre los distintos tipos de saberes son bastante débiles, permaneciendo, prácticamente, compartimentados, aislados los unos de los otros. Este conocimiento profesional representa una versión simplificada de estos componentes debido a las incoherencias entre ellos. Es decir, como señala Solís (2005, p. 52), “unos se hacen explícitos y otros no, sin que se tome conciencia de lo implícito o tácito y sin que haya camino de ida y vuelta entre lo racional y lo experiencial”. En definitiva, no llegan a constituir un sistema integrado por falta de transferencia de conocimiento entre uno y otro.

Por el contrario, en el extremo opuesto del continuo que se genera según grados de permeabilidad y número de interacciones entre estos saberes, la situación más compleja, es decir, fuertes interacciones e integraciones entre saberes, da lugar a lo que estos autores llaman *Conocimiento Profesional Deseable* (Porlán & Rivero, 1998) que actúa como referente en la formación inicial. En la Figura 2.6 se ilustra este continuo en el que se muestran ambas situaciones extremas caracterizando el Conocimiento Profesional Dominante y Deseable, respectivamente.

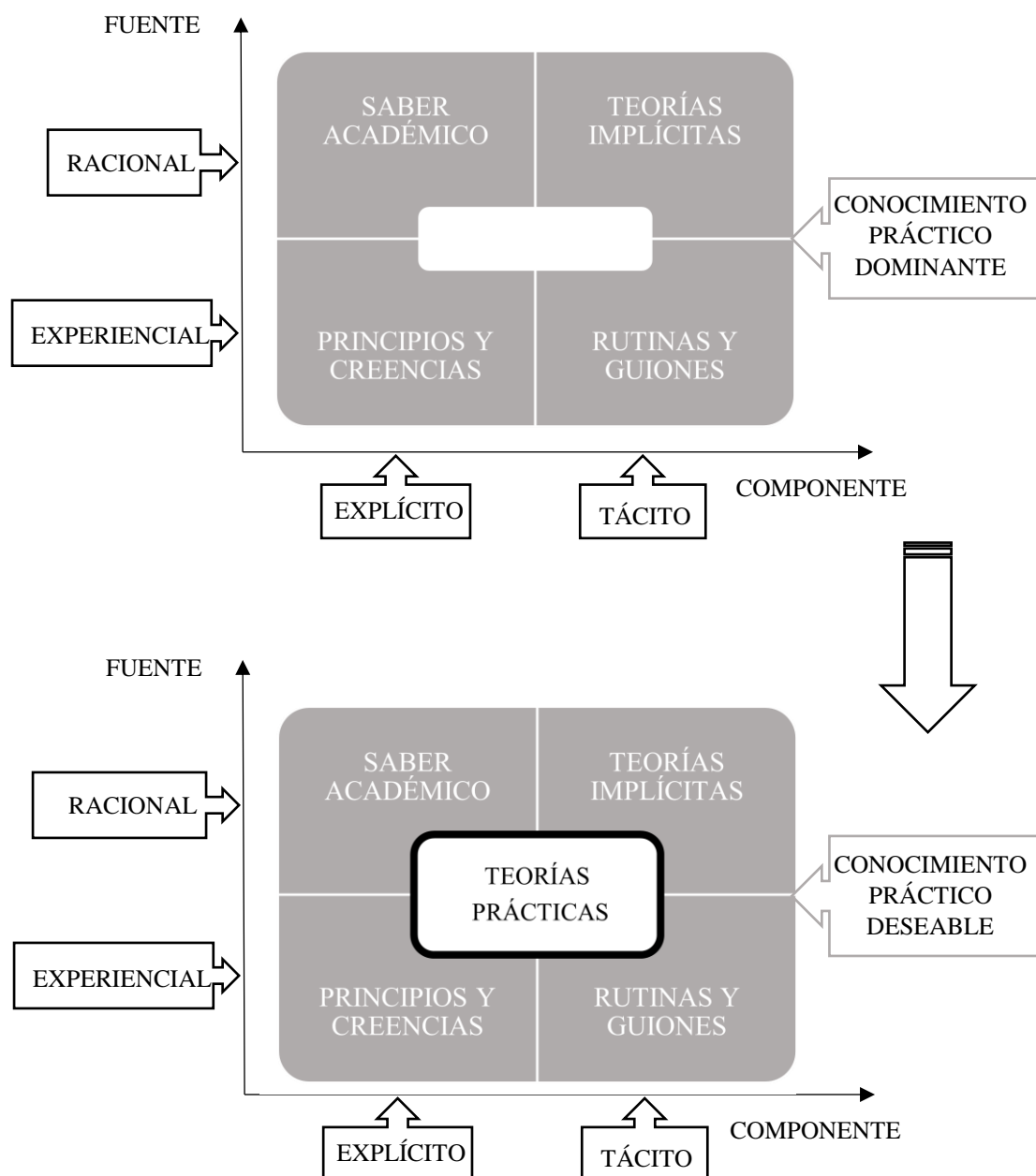


Figura 2.6. Conocimiento profesional según grados de integración de sus componentes: del conocimiento profesional dominante al deseable. Adaptado de Solís (2012).

Como resultado de este sistema de intercambio se produce un *Conocimiento Práctico Profesional* (CPP) (Porlán & Rivero, 1998; Porlán et al., 1997), destacando su carácter específico (profesionalizado), fundamentado (riguroso y crítico) y útil para la intervención en la realidad (práctico). Se trata de un conocimiento que se debe construir a partir del enriquecimiento e interacción de los siguientes tipos de saberes:

- 1) Los saberes metadisciplinarios, que aportan una *perspectiva ideológica crítica, ontológica y epistemológica* sobre la enseñanza de la ciencia y la educación científica.
- 2) Los saberes disciplinares básicos, que agrupan los vinculados a *la materia objeto de enseñanza* (concretamente, las Ciencias de la Naturaleza), los *conocimientos psicopedagógicos* y los *conocimientos aportados por la Didáctica de las Ciencias*. Sobre el conocimiento de la materia, se trata de desarrollar un conocimiento de tal complejidad que permita al profesorado seleccionar adecuadamente los contenidos de manera que provoque en los alumnos un aprendizaje significativo de los mismos, lo que denomina Martín del Pozo (1994) un conocimiento *profesionalizado* del contenido (Solís, 2005).

- 3) Los saberes experienciales ligados a los procesos de enseñanza-aprendizaje en contextos concretos. Aquí se pueden distinguir tres componentes: *los saberes rutinarios, los principios y creencias personales y los saberes curriculares*.

Los saberes rutinarios se refieren a los guiones y esquemas de acción necesarios para gestionar todo aquello que acontece en el aula. Los principios y creencias son las construcciones mentales conscientes del profesor que desarrolla durante su ejercicio profesional, sobre diversos aspectos del proceso enseñanza-aprendizaje, tales como la metodología, la evaluación, el aprendizaje de los alumnos, etc. Por último, como indica Solís (2012, p. 150), los saberes curriculares se vinculan a:

- Conocer la existencia de concepciones en los alumnos, así como su utilización didáctica (Gil, 1990; Porlán & Martín, 1994; García-Díaz, 1995, citado en Rivero, 2003).
- Conocer cómo se formula, organiza y secuencia el conocimiento escolar. Saber explicar situaciones problemáticas en clase (Gil, 1990; Porlán & Martín, 1994, citado en Rivero, 2003).
- Saber diseñar un programa de actividades válido para la investigación de problemas interesantes y con potencialidad para el aprendizaje (Gil, 1990; Porlán & Martín, 1994, García-Díaz, 1995, citado en Rivero, 2003).
- Saber dirigir el proceso de investigación del alumno, creando un clima de trabajo apropiado, facilitando la reformulación de los problemas y el contraste y cuestionamiento de sus concepciones.

- Saber qué y cómo evaluar teniendo en cuenta la necesidad de un ajuste adecuado entre el proceso de enseñanza y de aprendizaje (Gil, 1990; García-Díaz, 1995, citado en Rivero, 2003).

En cuanto a este último saber experiencial, el saber curricular, se presenta como “otro eje orientador del saber práctico profesional, dado que supone una importante integración de saberes para la acción y que presenta la posibilidad de incrementar, a través de estudios de casos, el conocimiento de experiencias alternativas de enseñanza y de formación del profesorado” (Porlán & Rivero, 1998, p. 86).

La representación de este *Conocimiento Práctico Profesional* como resultado de un proceso complejo de integración e interacción de estos tipos de saberes se muestra en la Figura 2.7.

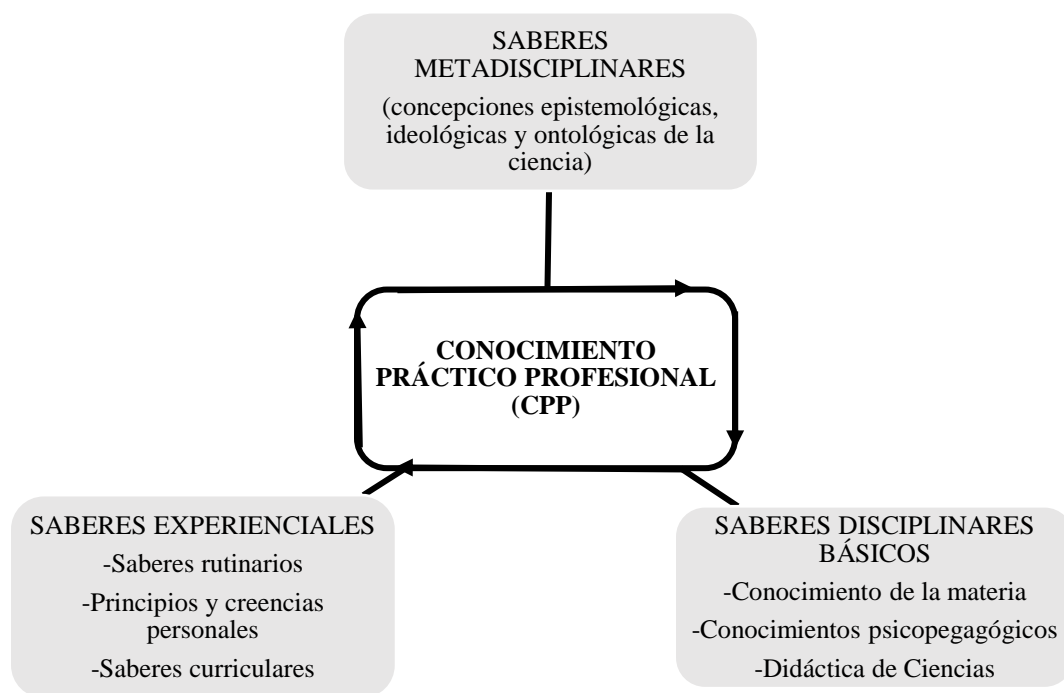


Figura 2.7. Modelo integrador de saberes profesionales. Adaptado de Porlán y Rivero (1998).

Son estas interacciones las que facilitan y generan el desarrollo de un conocimiento práctico profesional cada vez más rico, sistematizado y congruente (Porlán et al., 2010). Desde estos planteamientos, el desarrollo de este conocimiento genuino y deseable no es un proceso sencillo y rápido, por ello, es necesario promover situaciones que ayuden a integrar con sentido conocimientos de distinto tipo y naturaleza. Algunos

resultados de investigaciones empíricas acerca de la conceptualización de este conocimiento profesional revelan que se desarrolla a través de reflexión en y sobre la acción enmarcado en contextos educativos determinados (Park & Oliver, 2008). Desde esta perspectiva, Abell (2008, p. 11) plantea que:

aprender a enseñar ciencias no consiste en adquirir una serie de trucos basados en un conjunto de estrategias pedagógicas generales, se trata de desarrollar un conjunto complejo y contextualizado de conocimientos para aplicarlos a los problemas específicos de la práctica.

Bajo el propósito de ayuda y mejora de este proceso de integración consciente de los distintos tipos de conocimiento, se propone organizar el contenido del CPP en torno a la investigación de Problemas Prácticos Profesionales (PPP), desde una visión más próxima a la realidad de los problemas y situaciones que un docente debe abordar en su propio proceso de construcción del conocimiento práctico. Tal y como afirman Porlán et al. (2010, p. 36) “sería una simplificación creer que hay una dirección directa entre la teoría y la práctica, esto implica ignorar que la lógica de cualquier conocimiento es deudora de los problemas, los fines y los contextos que le son propios”. Así, se trata de problemas que analizan distintas dimensiones de la práctica. Por un lado, desde una dimensión analítica, nos referimos a cuestiones del tipo: ¿qué contenidos enseñar/aprender en relación a una temática concreta?, ¿con qué metodología?, ¿qué hacer con las ideas de los alumnos?, ¿qué y cómo evaluar? (Borhan, 2014; Etherington, 2011; Porlán & Rivero, 1998). Pero, también, aquellas cuestiones de carácter más general o de síntesis (por ejemplo, ¿cómo diseñar una unidad didáctica?, ¿cuáles son las finalidades de la educación científica?, ¿cuál es mi modelo didáctico?, etc. (Porlán & Rivero, 1998). Desde el punto de vista del conocimiento profesional deseable, la investigación de estos problemas, favorecen las aproximaciones parciales al modelo didáctico de referencia. En el caso concreto de investigación profesional sobre la evaluación estaríamos refiriéndonos a problemas del tipo: ¿qué modelos existen y en qué se fundamentan? ¿qué finalidad tiene una evaluación acorde a un enfoque investigativo de la enseñanza? ¿cómo evaluar de manera adecuada para provocar aprendizaje significativo en el alumnado? ¿qué datos tomar y cómo hacerlo para obtener información fundamentada sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje? etc. (Porlán & Rivero, 2001).

El modelo de CPP desarrollado y conceptualizado desde el Grupo IRES (Porlán & Rivero, 1998) y su organización del conocimiento práctico profesional en Modelos

Didácticos y en torno a la investigación de problemas prácticos profesionales guarda ciertas concomitancias con el modelo de CDC propuesto por autores como Magnusson et al. (1999) si tenemos en cuenta que, para los investigadores, el CDC sirve de mapa conceptual (Friedrichsen, 2008; Nilsson, 2008; Park & Oliver, 2008) para analizar el conocimiento y las prácticas de los profesores en el que, la componente “Orientaciones” asume un papel relevante en su desarrollo, ya que actúa de guía para los profesores en la toma de decisiones sobre los diversos aspectos del desarrollo de la enseñanza, como pueden ser las estrategias de enseñanza, el contenido y la evaluación (Demirdöğen, 2016; Friedrichsen, et al., 2011; Nilsson & Loughran, 2012).

Desde nuestra perspectiva, la idea de Modelo Didáctico propuesta por el Grupo de Investigación en la Escuela (1991) entendiéndola como un conjunto de creencias sobre la naturaleza del conocimiento y su construcción en la educación, sobre el papel de la educación y sobre la realidad escolar (García-Pérez, 2000) se aproxima a la conceptualización, aún abierta y en evolución, de las orientaciones tanto por sus características como por su influencia recíproca con el resto de los componentes del CDC (Friedrichsen et al., 2011; Magnusson et al., 1999).

Acorde a esta visión, podríamos aproximar el primer enfoque establecido por Friedrichsen et al. (2011), con lo que, en nuestro caso, denominamos modelo didáctico basado en la transmisión de conocimientos (MDTR). En cambio, del segundo enfoque, siendo más plural, podríamos distinguir, entre las orientaciones que lo configuran, aquellas de corte más investigativo (*Inquiry o Project-Based Science*) que guarda importantes relaciones con lo que definimos como el Modelo de Investigación en la Escuela (Porlán, 1993) y, los modelos didácticos que consideramos intermedios o de transición (el modelo didáctico tecnológico y el espontaneísta, respectivamente), estarían relacionados con algunas del resto de las orientaciones que configuran este mismo enfoque (ver Figura 2.8).

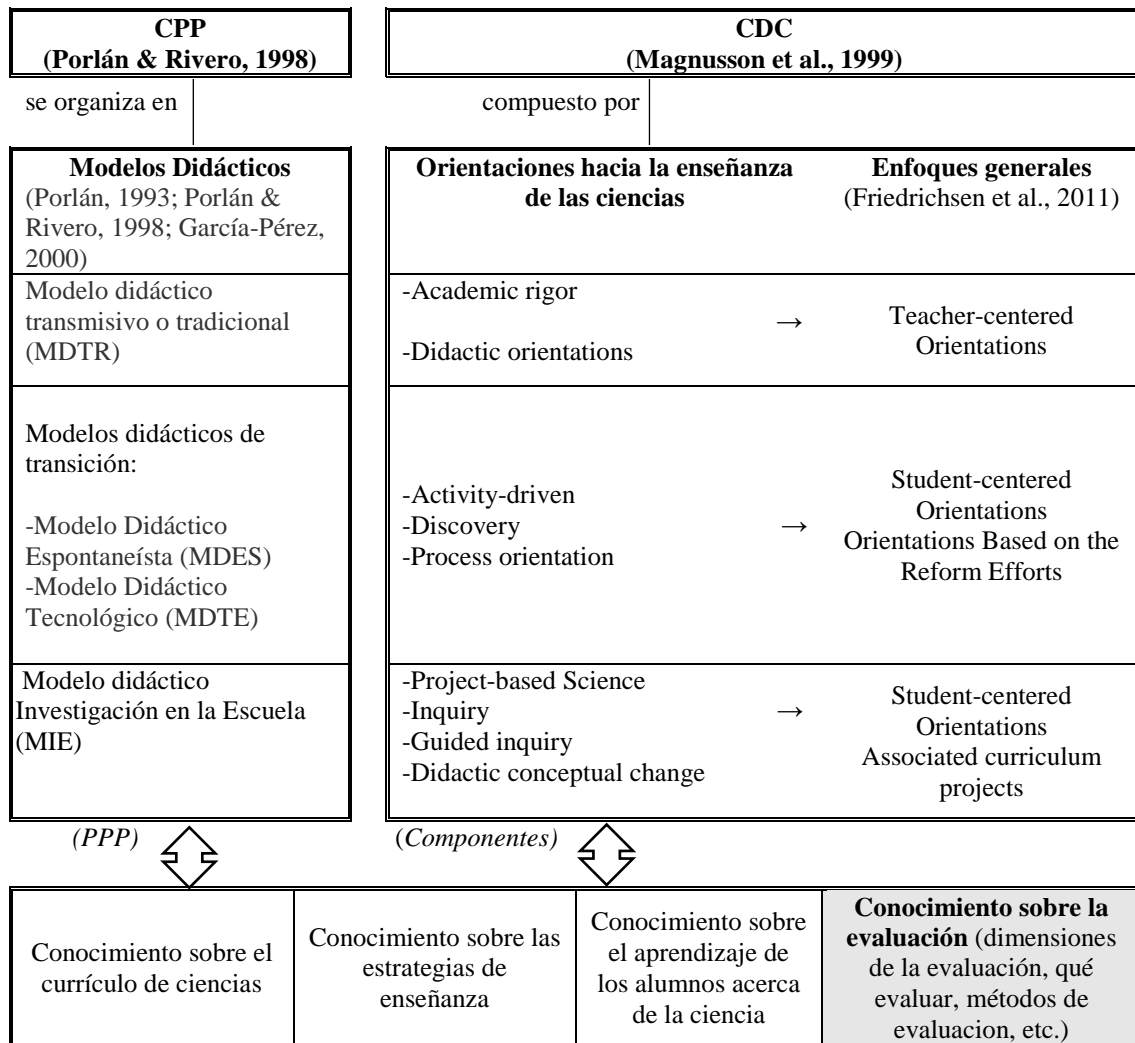


Figura 2.8. Relaciones entre Modelos Didácticos (CPP), las Orientaciones y los Enfoques de enseñanza de la ciencia (CDC). *Nota:* resaltado en negrita el componente abordado en este estudio.

En este estudio, intentaremos caracterizar el conocimiento de los futuros docentes en relación a la evaluación en ciencias en un curso cuya estrategia formativa parte del propósito de ayudar a estos futuros maestros de Primaria a construir un modelo didáctico basado en la investigación escolar para la enseñanza de las ciencias. En este intento de aproximación de líneas de investigación, podríamos decir que este problema práctico profesional se corresponde al componente del conocimiento del contenido *sobre la evaluación en ciencias*.

Conscientes de que la caracterización concreta de los conocimientos profesionales aún permanece abierta en la literatura debido a su ambigüedad y complejidad (Friedrichsen et al., 2011; Lee & Luft, 2008) creemos que, llegados a este punto en que se han desarrollado ambas líneas de investigación (definición y construcción del CPP deseable y del CDC del profesorado de ciencias) podríamos individualizar la existencia

de ciertos elementos comunes que nos permiten afirmar que ha habido una aproximación a lo largo del tiempo y que, aunque mantienen diferencias, también presentan similitudes que nos permiten establecer determinados cruces entre ambas tradiciones y sus resultados. Así, podríamos referirnos a los siguientes aspectos, algunos de los cuales se encuentran también resumidos en Hamed (2016):

- La existencia e importancia de un conocimiento genuino relacionado con la práctica de la enseñanza, tratándose de un conocimiento profesionalizado y diferenciado que permite distinguir al profesor de otros profesionales en el ámbito de la educación (Abell, 2008; Nilsson, 2008; Porlán & Rivero, 1998).
- En el conocimiento profesional se integran otros tipos de conocimientos (los conocimientos académicos, los metadisciplinarios y los conocimientos experienciales) y es producto de las interacciones entre ellos.
- Existe una relación entre el desarrollo de los componentes del conocimiento del profesor y el diseño y desarrollo del currículo (el para qué y qué enseñar, cómo enseñar, cómo tener en cuenta las ideas de los alumnos; qué y cómo evaluar y qué orientación dar a la enseñanza) (Magnusson et al., 1999; Porlán et al., 2010).
- El conocimiento del profesorado se genera a través de procesos de reflexión y crítica sobre la práctica (Abell et al., 2010; Haefner & Zembal-Saul, 2004; Nilsson, 2008; Park & Oliver, 2008; Porlán et al., 2010).

2.3.2. El cambio del conocimiento profesional del profesorado: las progresiones de aprendizaje

Anteriormente, hemos desarrollado las características del conocimiento del profesorado. Este conocimiento no lo entendemos como un proceso estático, sino que pensamos que es un conocimiento que cambia y se reestructura (Abell, 2007; Lee & Luft, 2008; Nilsson, 2008; Park & Oliver, 2008).

Numerosos estudios proponen secuenciar el aprendizaje a lo largo de trayectorias conceptuales o progresiones de aprendizaje (LPs, acrónimo en inglés para *Learning Progressions*) (Duschl et al., 2011). De modo que, a través de los estadios sucesivos o “escalones” que se pueden formular entre el nivel de partida y el superior en la

construcción de un conocimiento, se puede establecer un posible camino o *itinerario de progresión* (Porlán et al., 2010; Solís, Porlán & Rivero, 2012). En el caso concreto de la Didáctica de las Ciencias, estas progresiones son estrategias para formular y desarrollar ambientes de aprendizaje que alinean contenido escolar, metodología y evaluación (Dusch et al., 2011). Estos itinerarios, además, son una buena herramienta tanto para analizar la evolución del conocimiento, como para inferir los obstáculos o facilidades que aparecen en la construcción de dicho conocimiento. Por tanto, no debemos pensar solo en clave de cambios hacia el conocimiento deseable (progresión), sino en idas y venidas entre ese conocimiento deseable y las posibles etapas intermedias (o de transición) (Rodríguez-Marín, Fernández-Arroyo & García-Díaz, 2014).

En la literatura encontramos diferentes conceptualizaciones de las progresiones de aprendizaje atendiendo, principalmente, a la flexibilidad, al punto de partida, a los elementos de dinámica cognitiva, al rol atribuido al conocimiento desarrollado y a los tipos de evaluación previstos (Duschl et al., 2011). Desde la visión de las LPs como marco para la mejora de la enseñanza y los procesos de evaluación, Heritage (2008) se refiere a las LPs como mapas verticales progresivos que proporcionan una descripción de la secuencia de desarrollo de las habilidades de la comprensión y el conocimiento, a modo de imagen de lo que significa una mejora en el ámbito del aprendizaje. Para Shea y Duncan (2013) las LPs responden a modelos teóricos del aprendizaje en un determinado dominio que describen, progresivamente, el nivel de razonamiento que un estudiante alcanza mientras desarrolla tal conocimiento, enfatizando el hecho de que no se trata de un desarrollo espontáneo sino de un recorrido que requiere programas de estudio específicos.

Desde una perspectiva que se ajusta bastante bien a una parte del desarrollo de esta investigación, Shavelson (2009) ensalza el carácter hipotético de las LPs. Representa dos tipos diversos de las LPs: el tipo “*the curriculum and instruction road*” en el que basa las LPs en el análisis lógico de la estructura del contenido combinándolo con la hipótesis sobre cómo el estudiante podría desarrollar su propio conocimiento (consiste en secuencias de conceptos basados en análisis lógicos de las grandes ideas de la ciencia para servir de cimientos a las unidades curriculares). El segundo tipo de progresión del aprendizaje, que el autor denomina “*the cognition and instruction road*”, traza una progresión para que los estudiantes lleguen a entender los conceptos científicos desde las ideas comunes, las de la vida cotidiana, hasta las científicamente precisas. Estas construcciones hipotéticas relacionadas con las LPs, tienen relación con algunos de los

niveles de declaración propuestos a la hora de analizar las declaraciones de los sujetos de este estudio, como se podrá visualizar en el apartado de metodología de este estudio.

Duschl et al. (2011) realizan una amplísima revisión sobre la literatura dedicada a las progresiones de aprendizaje y las secuencias de enseñanza en varios ámbitos de la misma. En el caso de la enseñanza de las ciencias, la revisión se divide en cuatro secciones: las ideas principales y las prácticas de ciencias de las LPs; los límites de las LPs, desde la posición más baja a la más alta; seguidamente se detiene en los niveles intermedios; y, por último, analizan la coherencia de las vías de aprendizaje y el cambio del conocimiento de los estudiantes. En relación con esto último, distinguen dos modelos de cambio conceptual empleados en las LPs: el basado en “arreglar” las concepciones erróneas (“fix it”) y aquel basado en “trabajar con” las concepciones erróneas (“work with it”). En los trabajos de investigación revisados predomina el primero de ellos. Según sea el modelo empleado, estos autores se refieren a las LPs como de validación (*Validation LPs*) para el primero de los tipos, o evolutivas (*Evolutionary LPs*) para el segundo de los casos. Estas últimas “refinan y definen las vías de desarrollo a través de la identificación de pasos intermedios o escalones que son usados para reforzar el sentido de las decisiones y el razonamiento empleado en las intervenciones educativas diseñadas” (p. 157).

En el caso de la investigación que nos ocupa, desde el Grupo Investigación en la Escuela (1991) se viene trabajando sobre propuestas de niveles según gradiente de complejidad y obstáculos que dificultan su superación, tratando de establecer hipótesis sobre la evolución de las ideas tanto de estudiantes como de profesores, así como herramienta para diseñar propuestas de contenido en la enseñanza y, en particular, en la Educación Ambiental (Cano, 2008; Fernández-Arroyo, 2012; García-Díaz, 1997, 1998, 1999a; García-Pérez & Rivero, 1995; Martín del Pozo et al., 2011; Porlán & Martín del Pozo, 2006; Porlán & Rivero, 1998; Porlán et al., 2010, 2011; Rodríguez-Marín, 2011; Solís, 2005; Solís et al., 2012).

La idea de itinerario de progresión no representa algo inmutable, es decir, es un concepto fluido en el que se entiende que el cambio y la evolución en el conocimiento profesional deseable implican la superación de obstáculos y su interiorización.

En el caso de Porlán et al. (2010, 2011), sus investigaciones sobre el profesorado se centran en la dinámica del cambio. De manera que se determinan las ideas que actúan como obstáculos y aquellas que actúan como facilitadoras y se integran a los diferentes estadios. La representación de los distintos niveles en el conocimiento didáctico de los

maestros en formación que derivan del estudio de los problemas prácticos profesionales se hace a través de los ya nombrados *Niveles e Itinerarios Generales de Progresión*. En la Tabla 2.3 (tomada de Solís 2005) se hace una primera aproximación de los posibles niveles de formulación relacionados con distintos elementos relacionados con el currículo y, por ende, con los Problemas Prácticos Profesionales. En esta tabla, que podemos relacionar asimismo con los Modelos Didácticos, podemos decir que el Nivel de partida se correspondería con un Modelo Didáctico Tradicional y el de referencia con el Modelo de Investigación en la Escuela, quedando los niveles intermedios como estados de transición que pueden coincidir, en mayor o menor medida, con los Modelos espontaneísta y/o tecnológico que se planteaban anteriormente.

Tabla 2.3.

Niveles de Progresión.

Elementos curriculares	NIVEL DE PARTIDA	NIVELES INTERMEDIOS	NIVEL DE REFERENCIA
Conocimiento	Visión enciclopédica.	Visiones compartimentadas y jerarquizadas.	Visión relativa, evolutiva e integradora.
Las ideas de los alumnos/as	No existen o no son relevantes para la incorporación de conocimientos.	Se consideran errores que deben expresarse y sustituirse. El alumnado aprende por descubrimiento espontáneo	Son conocimientos alternativos, a partir de los cuales se construye conocimiento.
Objetivos y Finalidades	Adquirir conocimientos científicos.	Sustituir el conocimiento del alumnado por el científico. Desarrollar actitudes y procedimientos científicos.	Complejizar y enriquecer el conocimiento cotidiano de los alumnos/as de forma que tenga más potencialidad explicativa.
Contenidos	Versión simplificada y enciclopédica de los contenidos científicos.	Predominio de los contenidos conceptuales, aunque con presencia de procedimientos en forma de habilidades. Los contenidos se extraen de la realidad próxima. Predominio de los procedimientos (habilidades y destrezas) y las actitudes.	Conocimiento escolar que integra saberes (disciplinares, cotidianos, ambientales, ...).
Metodología	Por transmisión (explicación más ilustración).	Duales, basadas en explicación más actividades de verificación, comprobación, contraste, ... Inductivistas y activistas	Investigativa. El alumnado partir de problemas relevantes en el contexto escolar.
Evaluación	Comprobatoria y finalista.	Medida de la consecución de los objetivos. Forma de participación del alumnado en la vida del aula	Proceso de seguimiento de la evolución real de las concepciones del alumnado y mecanismo de reajuste de la enseñanza.

Nota: Tomado de Solís, 2005. Reelaborado a partir de Martín del Pozo y Rivero (2001) y Martín del Pozo (1999); García-Díaz (1999b); Porlán (1999a, 1999b) y Azcárate (1999b).

Desde esta óptica, Solís (2005) y Solís et al. (2012) muestran el tránsito del conocimiento curricular de un grupo de profesores de Secundaria de ciencias en formación, fundamentalmente en relación con los elementos curriculares más significativos. Una idea similar encontramos en Wilson (2005, citado en Steedle & Shavelson, 2009), que indica que, atendiendo al enfoque de la progresión del aprendizaje, el conocimiento puede representarse como un continuo desde el conocimiento a nivel principiante hasta nivel experto, de manera que, ese continuo puede dividirse en niveles ordenados y cualitativamente diferentes en una progresión cada vez más sofisticada, esto es desde la perspectiva de la complejidad desde lo más simple a lo más complejo (García-Díaz, 1999a).

Esto equivale a decir, de acuerdo con Mellado (2001), que el cambio del profesorado es un proceso gradual y que esta graduación es debido en gran medida a los obstáculos que aparecen. Este autor, coincidiendo con otros, como Capps y Crawford (2013), distingue entre dos tipos de obstáculos, los relativos al contexto y aquellos propios de los docentes (concepciones epistemológicas, mitos culturales, etc.). En la misma línea, Wallace y Kang (2004) desatacan como obstáculo más significativo la creencia de que la ciencia es un cuerpo objetivo de conocimientos creado por un método rígido. Para Haefner y Zembal-Saul (2004) la resistencia al cambio viene dada por una comprensión ingenua y limitada de las necesidades de aprendizajes de los estudiantes.

Esta idea de obstáculo, tal y como exponen Solís y Porlán (2003), también se ha trabajado desde el Grupo de Investigación DIE (Didáctica e Investigación Escolar) como línea de investigación (Porlán, 1999b), para analizar y estudiar las dificultades que se presentan a la hora de enunciar las progresivas formulaciones del conocimiento profesional, desde concepciones más simplificadoras y acríticas hacia otras más complejas y críticas (García-Díaz, 1999b; Porlán, 1999b; Porlán & Rivero, 1998).

Como indican Solís et al. (2012, p. 13),

el desarrollo profesional de los profesores está relacionado con los cambios que se producen en el sistema teórico-práctico de sus conocimientos. Estos cambios proceden de un determinado «grado de toma de conciencia, control y superación relativa de diversos obstáculos» y no se conciben, por tanto, como un proceso de «todo o nada» (Porlán, 1993; Porlán & Martín del Pozo, 1996, Porlán et al., 2010).

En definitiva, como señalan Flores et al. (2000), el paso de posturas tradicionales a posturas constructivistas e investigativas es un proceso complejo y gradual que exige

transiciones. Investigarlas a través de estudios de aprendizajes como consecuencia de intervenciones innovadoras y específicas se convierte en una potente estrategia para fomentar y alentar que las nuevas ideas que surjan estén presentes en la práctica (Buck, Trauth-Nare, & Kaftan, 2010; Furtak, 2012; Porlán et al., 2011). De ahí el interés del equipo de investigación que propone el proyecto de I+D+i, por investigar el cambio del conocimiento didáctico de los futuros maestros acerca de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación escolar al participar en procesos de formación basados en la investigación de problemas curriculares y en la interacción con la práctica docente innovadora (Rivero, Martín del Pozo, Solís, Azcárate & Porlán, 2017).

Por concluir este apartado, nos parece adecuado indicar que de acuerdo con la concepción de Rodríguez-Marín et al. (2014, p. 305), que compartimos, los itinerarios de progresión no solo son útiles como una herramienta didáctica para la formación del profesorado sino, también, como herramienta de investigación que nos permite:

- a) Dar coherencia al proceso de construcción de conocimientos en la intervención educativa y orientar el tratamiento, en nuestro caso, de los problemas profesionales relevantes.
- b) Establecer una gradación desde lo simple hacia lo complejo en la formulación y organización de los contenidos y en la formulación y reformulación de los problemas que investigan los estudiantes-maestros.
- c) Explorar las ideas de las personas implicadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje y detectar y superar las dificultades de aprendizaje asociadas a dichas ideas.
- d) Analizar, desde la perspectiva de la investigación didáctica, el proceso de construcción de un determinado contenido, concretamente, un contenido profesional.

2.4. La enseñanza de las ciencias por investigación

Iniciábamos este capítulo describiendo los distintos modelos didácticos que se distinguen en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, moviéndonos en un continuo desde un modelo basado en la transmisión-recepción del contenido científico, considerando la ciencia como un conjunto de conocimientos cerrado y objetivo que debe ser admitido por los alumnos sin cuestionamiento para su posterior control de qué ha sido retenido mediante una prueba que se suele considerar “igual de objetiva”. Hasta el otro extremo en el que la ciencia representa un cuerpo de conocimiento abierto, subjetivo y evolutivo que se concibe como un conjunto de maneras de discurrir y actuar para poder explicar y

entender el mundo que nos rodea. El primer enfoque centrado en la figura del profesor y fuertemente focalizado en la memorización del contenido científico provoca un aprendizaje a corto plazo y poco relevante, en cambio, desde una visión constructivista de la enseñanza de la ciencia se involucra al alumno en un proceso de construcción de conocimiento científico, considerando el proceso de aprendizaje como un proceso gradual y dinámico.

Desde la perspectiva de la alfabetización científica para todos (Goodrum, Hackling, & Rennie, 2001), las investigaciones en Didáctica de las Ciencias han puesto de relieve el fracaso de los modelos de enseñanza-aprendizaje tradicionales basados en la mera transmisión-recepción de conocimientos y la potencialidad de orientar la enseñanza de las ciencias por investigación escolar (Cañal, 2007; Furió & Gil, 1989; García- Díaz & García-Pérez, 1989, 1992; Porlán, 1987) o indagación, haciendo énfasis en el contexto donde se desarrolla, en el ámbito educativo, desde los primeros niveles de enseñanza.

A nivel internacional, esta tendencia se denomina *Inquiry-based Science Education* (acrónimo *IBSE*) (NRC, 1996, 2000, 2007; NGSS, 2013; NSTA, 2002; Rocard et al., 2007). Como argumenta Harlen (2013), el desplazamiento de los enfoques tradicionales a favor de la IBSE cobra relevancia cuando la pretensión de la educación científica es preparar a nuestros alumnos para las demandas de la vida del siglo XXI, esto implica favorecer que los estudiantes desarrollen conceptos claves de la ciencia (lo que la autora llama grandes ideas) a través de los cuales puedan comprender los fenómenos del mundo que les rodea. En definitiva “los estudiantes también deben lograr comprensión sobre cómo se obtienen las ideas y el conocimiento científico y las habilidades y actitudes involucradas en la búsqueda y la utilización de la evidencia.” (Harlen, 2013, p. 14).

En las últimas décadas, el enfoque basado a investigación escolar o indagación se ha consolidado como referente en la enseñanza de las ciencias desde la publicación de diversos informes, de especial relevancia en Europa como el Informe Rocard (Rocard et al., 2007) o Nuffield (Osborne & Dillon, 2008) y de los estándares de ciencias por entidades estadounidenses como *American Association for the Advancement of Science* (AAAS, 1990), *National Research Council of America* (NRC, 1996, 2000), *National Science Teachers Association* (NSTA, 2002) o *Next Generation Science Standards* (NGSS Lead States, 2013). Además, algunos estudios ofrecen evidencias empíricas de las virtualidades de una educación científica rica en los ciudadanos (Abd-El-Khalick et al.,

2004; Hmelo-Silver, Duncan, & Chinn, 2007; Minner, Levy, & Century, 2010; Rudolph, 2005).

Actualmente, son numerosos los proyectos y programas internacionales que se apoyan en los principios en los que se basa la IBSE, concibiéndola como una metodología destinada a la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de profesores y de alumnos (FIBONACCI Project⁶, POLLEN Project⁷, La main à la pâte⁸, The Global IAP Science Education Programme⁹, SINUS¹⁰, Con+ciencia¹¹). En los dos primeros proyectos, FIBONACCI y POLLEN, se define la IBSE como “un enfoque de enseñanza y aprendizaje de las ciencias basado en una concepción de cómo aprenden los alumnos, de la naturaleza de la investigación científica y de cuál es el contenido básico que hay que aprender” (Worth, Duque, & Saltiel, 2009). En esta línea, Harlen (2013, p. 13) recoge la definición formulada por el Programa de Educación en Ciencias de la Red Mundial de Academias de la Ciencia (IAP, 2012) en la que la educación en ciencias basada en la indagación

significa que los estudiantes desarrollan progresivamente ideas científicas claves mientras aprenden a investigar y construyen su conocimiento y comprensión del mundo que los rodea. Ellos utilizan habilidades empleadas por los científicos tales como hacer preguntas, recoger datos, razonar y revisar evidencia a la luz de lo que ya se conoce, extraer conclusiones y discutir los resultados. Este proceso de aprendizaje está apoyado por una pedagogía basada en la indagación, donde la pedagogía se entiende no sólo como el acto de enseñar, sino también como las justificaciones que lo sustentan.

En nuestro contexto más cercano, destacamos la labor de una red de docentes de Primaria en estrecha colaboración con la universidad que vienen trabajando bajo el Proyecto Con+ciencia en el que se propone el diseño y la planificación de propuestas de enseñanza por investigación escolar a nivel de Primaria basadas en el Modelo Didáctico por Investigación escolar teniendo como referente el constructivismo crítico y social, la investigación colectiva de problemas socio-científicos y ambientales relevantes y el uso inteligente de las nuevas tecnologías (López, Martín, Masero, Porlán, & Rivero, 2013).

⁶ Dirección web: <http://www.fibonacci-project.eu/>

⁷ Dirección web: <http://www.pollen-europa.net>

⁸ Dirección web: <http://www.fondation-lamap.org>

⁹ Dirección web: <http://www.interacademies.net>

¹⁰ Efficiency in Mathematics and Science Education, dirección web: <http://sinus-international.net>

¹¹ Dirección web: <https://sites.google.com/site/concienciarecursos/>

Mientras que, a nivel de literatura, parecen establecidos los principios que rigen la IBSE o la Investigación Escolar, en las escasas aulas en las que esta enseñanza se practica, toma diversas formas y se puede impartir de acuerdo con aquellos principios, de forma total o parcial, según se consideren solo algunos de los aspectos que la caracterizan. Las prácticas en el aula dependerán de lo que el profesor entienda por enseñanza y aprendizaje por indagación, de sus vivencias en su formación científica, dependerá de su conocimiento profesional y del contexto escolar (Anderson, 2002; Ireland et al., 2012). A continuación, realizaremos una revisión de algunos estudios que consideramos de interés para desarrollar y profundizar en el significado de la Enseñanza por Investigación Escolar, IBSE, Indagación escolar, ...etc.

Alrededor de estos términos hay cierta confusión e indeterminación ya que tal y como manifiestan algunos autores (Anderson, 2002; Barrow, 2006; Newman et al., 2004) no hay una definición establecida unánime sobre lo que es y lo que implican las diferentes formas en que se entiende y practica. Anderson (2002), pone de relieve los usos del término indagación en una revisión de los documentos estatales estadounidenses respondiendo a tres contextos diversos: la llamada indagación científica (*scientific inquiry*), que hace referencia a cómo hacen ciencia los científicos. Así ésta se entiende como “las diversas formas en las que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo” (NRC, 1996, p. 23). Las otras dos referencias se enmarcan en el contexto del aula, (*science classroom*), por lo que se habla de aprendizaje mediante indagación (*inquiry learning*) y de enseñanza basada en la indagación (*inquiry teaching*). De acuerdo con Capps, Crawford & Constans (2012) uno de los asuntos problemáticos que podría distorsionar el significado de indagación en el ámbito educativo podría derivar de la pretensión de equiparar la práctica investigativa en el aula con la investigación científica cuando, ésta “es independiente del proceso educacional” (Anderson, 2002, p. 2).

Por otro lado, la investigación de aula, tal y como sintetiza Barrow (2006, p. 268), se caracteriza por referirse a las habilidades cognitivas que el alumno debe desarrollar y, además, es la comprensión de la investigación para que los estudiantes desarrollen significado sobre la ciencia y cómo trabajan los científicos. Desde la perspectiva del aprendizaje, los estudiantes deben entender acerca de la investigación científica, introducirse en el conocimiento científico y las habilidades que los estudiantes desarrollan sobre la base de sus experiencias con la investigación científica. Así, para Crawford (2007, p. 614) la enseñanza de la ciencia por indagación debe conseguir los siguientes

resultados en el aprendizaje: valorar las diversas formas en que los científicos llevan a cabo su trabajo; comprender el poder de las observaciones; adquirir conocimiento y capacidad para hacer preguntas probables, hacer hipótesis; utilizar diversas formas de datos para buscar patrones, confirmar o rechazar hipótesis; construir y defender un modelo o argumento; considerar explicaciones alternativas, y adquirir una comprensión de la naturaleza tentativa de la ciencia, incluyendo los aspectos humanos de la ciencia, como la subjetividad y las influencias sociales.

Pero el enfoque de investigación escolar no solo se entiende desde la visión del aprendizaje del alumno, el tercer aspecto según los estándares (NRC, 2000) es la indagación como diversas maneras de entender qué es la indagación y cómo es la enseñanza de la ciencia, desde la perspectiva del profesor, es un enfoque de enseñanza. Por tanto, en este sentido investigación escolar abarca una serie de habilidades que el docente debe manejar para que el alumno aprenda sobre indagación científica y adquiera las capacidades de indagación. Este tercer aspecto, según resume Barrow (2006, p. 271), incluye estrategias para:

- Evaluar el conocimiento previo de los estudiantes y maneras de utilizar esta información en su enseñanza.
- Estrategias efectivas de cuestionamiento, incluidas preguntas abiertas.
- Investigaciones a largo plazo, en lugar de investigaciones de tipo de verificación de un solo período.
- Además, añade que, para lograr una enseñanza de alta calidad, los estudiantes deben participar en oportunidades de aprendizaje colaborativo.

Desde estas tres perspectivas, la del contenido de ciencia, la de cómo hacer ciencia y como estrategia de enseñanza de ciencias o como puntualiza Crawford (2007, p. 614): *“to do, about, and through”*, la indagación puede definirse como:

un conjunto de procesos interrelacionados mediante los cuales los estudiantes plantean preguntas sobre el mundo natural e investigan los fenómenos; al hacerlo, los estudiantes adquieren conocimientos y desarrollan una correcta comprensión de conceptos, principios, modelos y teorías. La indagación es un componente crítico de un programa científico en todos los niveles de grado y en todos los ámbitos de la ciencia, y los diseñadores de currículo y programas deben estar seguros de que el enfoque del contenido, así como las estrategias de enseñanza y evaluación reflejan la adquisición del entendimiento científico mediante la investigación. Los estudiantes entonces aprenderán la ciencia de una manera que refleje cómo la ciencia funciona realmente (NRC, 2000, p. 214).

Como consecuencia, es un enfoque de enseñanza que se concibe y desarrolla a través de diversas interpretaciones (Alake et al., 2012; Asay & Orgill, 2010; Couso, 2014; Goodrum et al., 2001). Así lo evidencia la amplia revisión realizada por Asay y Orgill (2010) en torno a las características de la misma en artículos publicados entre 1998 y 2007 que ilustra la confusión del maestro con respecto al uso del término indagación. Muchos la asocian a un aprendizaje orientado a la realización de actividades manipulativas (*hands-on activities*) (Alake et al., 2012; Windschitl, Thompson, & Braaten, 2008) relacionada con una visión de la investigación por descubrimiento (Cañal, 2007; Crawford, 2000).

En la literatura se describen una amplia gama de enfoques de enseñanza por investigación. Según los estándares, como hemos reseñado, anteriormente, puede tomar dos perspectivas: la del profesor y la del aprendiz. Los profesores deben ser capaces de utilizar diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje para permitir a los estudiantes dominar los conceptos científicos a través de investigaciones. Por su parte, los estudiantes deben ser capaces de diseñar y realizar investigaciones científicas y adquirir conocimientos y comprensión a través de la investigación científica. Desde el *National Research Council* (NRC, 2000, p. 25), describen las cinco características esenciales que caracteriza una investigación escolar desde el punto de vista del estudiante haciéndola converger con lo que sería una investigación científica, de manera que, el estudiante: (1) se involucra en cuestiones científicas, (2) da prioridad a las pruebas, (3) formula explicaciones a partir de las pruebas, (4) evalúa dichas explicaciones a la luz de explicaciones alternativas y, (5) comunica y justifica los resultados de las investigaciones hechas.

Nos detenemos en esta caracterización porque diversos estudios se han basado en este modelo (NRC, 2000) para analizar enfoques de investigación en el aula, ya que se articula como un continuo, de cuatro niveles, según el grado de participación e involucración del alumno en el proceso de indagación y el rol que adopta durante el proceso: desde experiencias más dirigidas por el alumno (*student-directed*) y, por tanto, con menos intervención del profesor, a aquellas en las que el estudiante adopta un papel más pasivo, intelectualmente hablando, más dirigidas por el profesor (*teacher-directed*) (Bell, Smetana, & Binns, 2005; Binns & Popp, 2013; Crawford, 2007; Windschitl, 2003). Este tipo de modelo se toma como referencia para analizar en qué medida se lleva a cabo enseñanza y aprendizaje de la ciencia mediante este enfoque en diversos niveles educativos, en profesorado de ciencias en activo y en periodo de formación (Biggers &

Forbes, 2012; Capps & Crawford, 2013; Ireland et al., 2014; Kang et al., 2013; Morrison, 2013; Vilchez & Bravo, 2015). El espectro resultante abarca prácticas que van desde las basadas en involucrar al estudiante en muchas actividades de características principalmente manipulativas (las llamadas *hands-on activities*) al otro extremo que se trataría de una indagación abierta o guiada (*open o guided inquiry*) (NRC, 2000) mediante actividades que enfatizan el proceso de resolución del problema (las llamadas *minds-on activities*) (Alake et al., 2012; Schwarz, 2009).

Así, basado en el modelo establecido por la NRC, mostramos los cuatro tipos de indagación que Martin-Hansen (2002) describe según tipos de actividades que se pretende que el alumno lleve a cabo:

1. *Open o full inquiry*: vinculada al enfoque centrado en el alumno y es la que más se aproxima al trabajo real de los científicos. Así, la autora explica que “requiere un pensamiento de orden superior y por lo general los estudiantes trabajan directamente con el concepto y los materiales, el equipo, y así sucesivamente” (p. 35). En esta tendencia se pretende que el alumno diseñe el protocolo de actuación, partiendo de la propia formulación de preguntas que actúen de guía de su investigación siguiendo el procedimiento para alcanzar una respuesta. Por tanto, se incluye el planteamiento de hipótesis, análisis y comunicación de resultados.
2. *Guided inquiry*: los alumnos deben resolver la pregunta de investigación que les ha sido asignada, previamente, por el profesor. Se caracteriza porque el profesor suele proporcionar a los alumnos un guion a modo de cuestionamiento para llevar a cabo la indagación.
3. *Coupled inquiry*: se trata de una combinación de las dos anteriores, de manera que el profesor elige la pregunta a investigar y el alumnado toma sus propias decisiones para llegar a una resolución. La autora lo equipara a un enfoque de ciclo de aprendizaje, que describe como: invitación a la indagación (partir de los conocimientos previos de los alumnos sobre un fenómeno determinado), indagación guiada, indagación abierta, resolución de la indagación (comunicación de sus hallazgos) y evaluación (se le pide al alumno aplicar los conocimientos adquiridos en la investigación de otro fenómeno).
4. *Structured or directed inquiry*: vinculado al enfoque de enseñanza centrado en el docente y la acción investigativa es una mera secuencia de pasos a seguir.

Lo que la autora considera una “cookbook lesson”, de manera que el problema se resuelve siguiendo una receta. Aquí la participación del alumno se limita a seguir indicaciones y no se involucra activamente la mente de los alumnos. Por lo que, de acuerdo, con la autora, este enfoque no tiene mucho de indagación real.

Una de las más recientes (Capps & Crawford, 2013) presenta una situación actual cuanto menos desalentadora al comprobar en qué grado se está impartiendo en las aulas norteamericanas enseñanza de las ciencias basada en la indagación y en la naturaleza de la ciencia. Guiados por los estándares marcados por la NRC (2000), Capps y Crawford (2013) examinaron las prácticas educativas y las visiones acerca de la naturaleza de las ciencias y de la indagación de un grupo de 26 profesores altamente cualificados y motivados. Fueron seleccionados a partir de una muestra de profesores interesados por mejorar sus prácticas docentes, las cuales describieron como innovadoras, para participar en un programa de desarrollo profesional. Para ello usaron diversas fuentes de datos: documentos escritos de los profesores describiendo una clase ejemplar, grabaciones de vídeo y observaciones de una práctica real, cuestionario de preguntas abiertas sobre sus concepciones de la indagación y la naturaleza de la ciencia y, también realizaron entrevistas. Concluyeron que la mayoría tenían concepciones limitadas e incluso erróneas acerca del enfoque por indagación y de la naturaleza de la ciencia y subrayan que éstas se reflejaban en sus prácticas docentes. A su vez, se focalizaban, mayoritariamente, en habilidades básicas y actividades propuestas por el profesor y se observaron pocas alusiones a aspectos propios de la naturaleza de la ciencia en sus lecciones. En contra de lo que se podría esperar, estos profesores con experiencia en el campo de la investigación no mostraban habilidades para enseñar ciencias por indagación. Fueron los años de actividad docente y su conocimiento práctico profesional lo que caracterizaba a los cuatro profesores que mostraron aptitudes para trabajar por investigación. Los resultados revelaron una relación directa entre la solidez o consistencia de las concepciones de los profesores y sus prácticas en el aula. Todo ello nos muestra una situación en la que hasta los "mejores" profesores sienten dificultad en llevar a cabo este tipo de enseñanza innovadora (Capps & Crawford, 2013; Porlán et al., 2010).

Siguiendo con los estudios en los que se analiza el trabajo del profesorado en relación con la Investigación Escolar, en Australia, Ireland et al. (2014) tras un estudio fenomenográfico de 20 maestros de primaria detectaron hasta seis enfoques de enseñanza

basada en la indagación. Estos enfoques los agruparon en categorías según las concepciones sobre la indagación mostradas por la misma muestra de docentes fruto de un trabajo anterior (Ireland et al., 2012). La mayoría del profesorado se centró en la categoría que se vincula a un enfoque de enseñanza por transmisión (la llamada *chalk and talk*), desde la perspectiva de la realización de muchas actividades (*hands-on*), el docente genera problemas y el estudiante preguntas, se entiende la indagación como proporcionar experiencias interesantes al alumnado. Las otras dos categorías, una más relacionadas con el “ver experimentos”, o la tercera que sería la que más se aproximaría a la idea de investigación escolar tuvieron poca “aceptación”, aunque es cierto que a veces dependiendo del contexto o del tema podía transitar de una idea a otra.

En el mismo tipo de investigación, Morrison (2013) pone el foco en 6 maestros de Primaria que llevan a cabo en sus aulas IBSE, con el objetivo de indagar tanto en sus concepciones y las raíces de dichas concepciones como en la manera en la que ponen en marcha investigación en sus clases. Todos tienen en común que ven la investigación como una manera de "descubrir cosas" y todos insisten en la influencia que han tenido sus experiencias vividas en la infancia y durante su educación en el desarrollo de sus inquietudes en relación con la investigación. Se describen a sí mismos como niños que exploraban su mundo y experimentaban en él. Esto influye positivamente en su práctica en el aula. Así, no ven la investigación como algo asfixiante o que les lleve mucha planificación. Uno de los factores principales que les ayudan a entender la investigación como una práctica docente es la formación en cursos de ciencias. Pero también destacan que es un proceso que lleva años de experiencia y de ir probando diferentes estrategias. Declararon como algo fundamental ver otras prácticas reales y entender el contenido en Ciencias que van a trabajar con los alumnos.

Estos estudios nos hacen considerar que plantearse nuevos enfoques de enseñanza supone enfrentar diversos dilemas, muchos de los cuales, de acuerdo con Anderson (2002) nacen de las propias creencias y valores de los docentes acerca de la naturaleza de la ciencia y de la enseñanza. Numerosos estudios ponen de manifiesto los obstáculos y la complejidad que supone para los profesores (en activo y en formación) poner en práctica este enfoque de enseñanza y aprendizaje (Capps & Crawford, 2013; Gillies & Nichols, 2015; Ireland et al., 2012; 2014; Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2015; Yoon et al., 2011). Es común pensar que aprender a enseñar a través de la investigación es cuestión de aprender nuevas habilidades de enseñanza, así es, pero “también es mucho más” (Anderson, 2002, p. 7). En la dificultad y complejidad que presenta la práctica de

la enseñanza de la ciencia influyen, según Anderson (1996) factores de índole técnica, política y cultural. El autor explica los dilemas técnicos como los referidos a la limitada capacidad de enseñar de manera constructiva, y esto incluye los desafíos de la evaluación, las dificultades del trabajo grupal, los desafíos de los nuevos roles de los maestros; los dilemas políticos incluyen los conflictos debido a la falta de recursos y tiempo; y, finalmente, los dilemas de naturaleza cultural –a los que el autor les otorga una influencia decisiva por su fuerte arraigo con los valores y creencia– están relacionados, básicamente, con la necesidad asumida de preparar a los alumnos para el siguiente nivel de escolaridad.

Tomando conciencia de que, en la realidad del aula al implementar estrategias investigativas, se produce una interrelación compleja de estos diversos desafíos, Yoon et al. (2011) analizan las propuestas de enseñanza, las puestas en práctica y las reflexiones de 16 maestros de ciencias en formación para detectar las posibles dificultades que se les presenta. Su estudio revela, fundamentalmente, seis obstáculos que diferenciaron según estaban vinculados al desarrollo de la enseñanza, es decir, su puesta en práctica, que llamaron obstáculos “on the lesson” y aquellos relacionados con la lección, sus propios problemas en la conceptualización de la tarea, los “under the lesson”. Acerca de la enseñanza por indagación, presentaron dificultades en: (1) desarrollar las propias ideas y la curiosidad de los alumnos; (2) en orientarles en el diseño de experimentos válidos para las hipótesis establecidas; y 3) en proporcionarles el andamiaje necesario para la interpretación y discusión de los datos obtenidos. En relación al segundo grupo de obstáculos, hubo tensión entre la indagación de tipo guiada y de tipo abierta y la falta de confianza y dominio en el conocimiento del contenido científico que trabajaron.

En un estudio de Gillies y Nichols (2015) sobre las reflexiones de 6 maestros de primaria al implementar dos unidades didácticas a través de la indagación se detecta una serie de retos o dificultades que les supuso. Algunos son relativos a los requisitos de evaluación y a la posible falta de capacidad de dirigir la discusión de los alumnos. También señalaron la falta de conocimiento sobre el contenido científico, la capacidad de actuar como guía y proporcionar andamiaje en el aprendizaje de sus alumnos ante ideas desafiantes, la falta de materiales y diversos recursos, y, por último, la restricción del tiempo.

Como indican (Newman et al., 2004), enseñar ciencias a través de la investigación escolar es un proceso complicado y complejo y no basta con saber correctamente el contenido de Ciencias, ni siquiera teniendo un grado de motivación adecuado y, por tanto,

es un error pensar que el cambio en el profesorado vaya a ser inmediato y hacia un entendimiento adecuado. Comúnmente, no se suele abandonar una práctica arraigada por un principio teórico por muy bien fundamentado que se les presente, sino por otro esquema de acción (Porlán et al., 2010; Vilches & Gil-Pérez, 2007). Sobre esto, Porlán et al. (2010) añaden que para introducir cambios en las prácticas docentes es necesario que los maestros, ya sean en activo o en formación, construyan por ellos mismos esquemas alternativos que sean percibidos como admisibles.

Si en concreto nos fijamos en los estudios que se han realizado sobre los profesores de ciencia y el enfoque de investigación escolar, estos muestran una tendencia hacia los aspectos más superficiales y generales de la enseñanza por investigación escolar (Cañal, 2007; Marshall, Petrosino, & Martin, 2010; Salter & Atkins, 2013). Asociar indagación con términos como "proyecto", "descubrimiento" o "trabajo grupal", tuvo una importante presencia tras el análisis de datos recogido en la investigación de Marshall et al. (2010). Mientras que aspectos como el bagaje, los intereses de los alumnos y la evaluación formativa tuvieron una presencia menor al diez por ciento. Los principales obstáculos que advirtieron los maestros en formación para llevar a cabo una enseñanza alternativa, en este estudio, fueron inherentes a factores externos como la falta de tiempo, la disciplina del grupo de alumnos y el currículo específico. Aunque los porcentajes de todos los obstáculos identificados (al igual que lo hicieran los porcentajes de las concepciones sobre la enseñanza de la ciencia por proyectos) disminuyeron después del curso de formación, (excepto la cultura escolar referida al contexto), se citaron los mismos al inicio y al final del semestre de formación. No obstante, los propios investigadores realzan como muy positivo el hecho de que no cuestionaran el funcionamiento de este tipo de enseñanza como inconveniente. En cambio, cerca de la mitad de los futuros maestros habían desarrollado mínimamente, o nada, una enseñanza de la ciencia basada en proyectos en sus prácticas de aula. En general, sus prácticas consistieron en que los alumnos hicieran o diseñaran un proyecto, y que se utilizaran diversas fuentes de información o actividades centradas en el estudiante como parte del currículo. Estos autores ven la necesidad de explicitar los principios en los que se fundamenta este tipo de enseñanza durante la formación inicial (Marshall et al., 2010; Nilsson & Loughran, 2012; Reaume, 2011).

Estas conclusiones se ajustan, asimismo, a las expuestas por Reaume (2011) en sus estudios de tesis. En ella señala la falta de familiaridad de los profesores en formación con una práctica docente alternativa, el escaso apoyo por parte del contexto educativo y

la falta de tiempo, como los principales obstáculos para llevar a cabo una enseñanza de las ciencias basada en la investigación

En línea con los últimos estudios planteados sobre futuros maestros de primaria, Salter y Atkins (2013) analizan, considerando su pobre conocimiento de la naturaleza de la ciencia, si con una intervención formativa explícita-reflexiva acerca de la naturaleza de la ciencia, que les sumerge en una investigación basada en modelos (*Model-based Inquiry*), mejora tal comprensión y en qué medida es efectiva. Bajo esta propuesta basada en modelos “los estudiantes generan sus propias preguntas y se involucran en los procesos cognitivos, epistemológicos y sociales característicos de los investigadores profesionales para desarrollar explicaciones basadas en modelos y apoyar sus ideas con argumentos científicos” (Salter & Atkins, 2013, p. 159). La muestra fueron 44 estudiantes-maestro y mostraron actitudes y comprensión sobre la naturaleza de las ciencias bastante escasas al inicio del curso. Concluyen que, tras la formación se consigue movilizar las concepciones sobre la ciencia de teorías reduccionista o como llaman los autores “populares” hacia teorías más sofisticadas. Estos autores piensan que quizás lo más importante para estos futuros maestros puede ser lo que el curso implica, esto es, una apertura hacia una nueva manera de enseñar.

Igualmente, tomando como referencia en la formación inicial de maestros la investigación basada en modelos, bajo la estructura instruccional *Engage-Investigate-Model-Apply*, Schwarz (2009) reporta resultados positivos en cuanto a que la mayoría de los maestros en formación (17 de los 24 futuros maestros) usaron o adaptaron dicho marco formativo en sus propuestas de aula resultando una propuesta guiada del tipo “involucrar-investigar-discutir las explicaciones”. Sobre el análisis de dichas propuestas, inicialmente, la mayoría de los diseños respondían a un enfoque orientado a la actividad (*activity-driven*) o bajo la orientación didáctica (*didactic*) (76%) caracterizadas con predominancia de actividades manipulativas (*hands-on*) para la verificación o el descubrimiento de un concepto determinado, frente a un 8% de propuestas basada en la investigación, al menos de manera parcial. Sin embargo, al final de la formación, la mitad de las propuestas podían codificarse como de perfil investigador o, como se ha presentado anteriormente, una enseñanza de las ciencias de tipo *guided-inquiry*. Coincidiendo con Salter y Atkins (2013), la autora resalta este marco instruccional basada en modelos como herramienta propulsora para los futuros maestros en adoptar orientaciones de enseñanza de la ciencia hacia la investigación, aunque no se logre alcanzar la modelización

científica efectiva, así supone para ellos una iniciación en las diversas versiones para el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje por investigación escolar.

Siguiendo dentro del ámbito de la formación inicial del profesorado, desde una orientación socio-constructivista, el proceso de aprendizaje de los futuros docentes debe entenderse como un proceso dinámico de cambio y regeneración de ideas y prácticas adquiridas durante su experiencia como alumnos (Porlán et al., 2010). Por tanto, es crucial que la formación contemple procesos de autorregulación y reflexión en los que se puedan cuestionar sus ideas acerca de qué es la ciencia, como se genera y evoluciona el conocimiento científico, cómo aprenden los alumnos, cómo es la metodología más adecuada para provocar aprendizaje significativo, cómo evaluarles (Nilsson, 2008; Porlán et al., 2010; Vilchez & Bravo, 2015). Numerosos estudios apuntan que este proceso de reflexión debe estar encajado en una situación práctica, es decir, vinculadas a situaciones de enseñanza, pues lo que se pretende durante la formación es que sean capaces de usar su conocimiento profesional para diseñar, analizar y mejorar su práctica, retomando lo expuesto anteriormente en este marco teórico, es promover el desarrollo de su conocimiento práctico profesional (Gillies & Nichols, 2015; Ireland et al., 2014; Martínez-Chico, 2013; Schwarz, 2009; Yoon et al., 2011). En la formación inicial, no es suficiente con proporcionar un modelo teórico o una serie de estrategias de enseñanza para que los futuros maestros sean capaces de desarrollar las habilidades y el conocimiento necesarios para innovar en la enseñanza de la ciencia (Crawford, 2007). Esto exige que el propio enfoque formativo responda a un enfoque de indagación (el ya mencionado principio de isomorfismo). En este sentido, los estudios resaltan la importancia de que los futuros docentes durante su periodo de formación se sumerjan en secuencias de enseñanza innovadoras que les sirvan, implícita o explícitamente, de modelo didáctico (COSCE, 2011; Martínez-Chico & López-Gay, 2010; Salter & Atkins, 2013; Schwarz, 2009). Además, el enfoque de la enseñanza por indagación, debe enfocarse en crear un clima de colaboración, de manera que cobra especial importancia las experiencias de aprendizaje cooperativo (Anderson, 2002; Barrow, 2006; Gillies & Nichols, 2015; López et al., 2013), considerando que “la colaboración es un poderoso estímulo para la reflexión que es fundamental para el cambio de creencias, valores y entendimientos” (Anderson, 2002, p. 9).

Hasta aquí hemos ido relatando la revisión realizada de la literatura atendiendo a las diversas facetas que los estudios indicados han ido mostrando. Desde las diversas interpretaciones que los términos investigación escolar, indagación, *inquiry*... van

adoptando en las investigaciones realizadas, pasando por la interpretación que se hace en las aulas de la idea de enseñar ciencias por investigación escolar y llegando a las implicaciones que ello tiene en la formación del profesorado. Podríamos afirmar que, como señalan estos estudios, existe la necesidad de diseñar, aplicar y evaluar estrategias formativas en las que los futuros maestros aprendan a cuestionar sus planteamientos en relación al cómo, qué y para qué enseñar coherentes con enfoques para la Investigación Escolar en el aula de Ciencias.

Ante las diversas perspectivas que puede adoptar el proceso de enseñanza y aprendizaje por indagación, nuestra propuesta se fundamenta en dos pilares epistemológicos esenciales: 1) concebir la naturaleza de la ciencia como un proceso de construcción de modelos explicativos de la realidad en contraposición a un proceso por descubrimiento de las leyes de la naturaleza y 2) visión socio-constructivista del aprendizaje (Rivero et al., 2017).

Desde esta perspectiva, entendemos la investigación escolar como una estrategia formativa general para orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la que se intenta favorecer que los estudiantes-maestros trabajen en torno a problemas que sean interesantes y dotados de sentido para ellos y, a su vez, relevantes para el aprendizaje de contenido científico y que construyan sus propias respuestas a través del contraste consciente entre sus ideas y otras informaciones –que pueden haber sido obtenidas por ellos mismos a través de la experimentación sobre la realidad, ya disponibles o accediendo por otros medios como pueden ser el análisis de casos–, mediante procesos en los que la comunicación, el debate y la negociación de significados son esenciales (Cañal, Pozuelo & Travé, 2005; Couso, 2014; García-Díaz & García-Pérez, 1989; Porlán, 1993). En este sentido, conforme a García-Pérez (2014) trabajar en torno a problemas relevantes tiene las siguientes grandes ventajas:

- Nos permite conectar mejor con los mecanismos de aprendizaje del alumnado.
- Nos permite conectar mejor con las realidades sociales y ambientales.
- Nos permite aprovechar de forma más flexible y polivalente el conocimiento científico.
- Y, por último, nos permite conectar los contenidos asociados al problema o problemas a investigar con la metodología didáctica, es decir, con la investigación escolar.

Estos planteamientos están suficientemente presentes y recogidos en la descripción del curso de formación llevado a cabo y sobre el que se realiza este trabajo y que se encuentra explicitado en el capítulo correspondiente al diseño y la metodología de la investigación (capítulo 3).

2.5. El conocimiento didáctico sobre la evaluación en ciencias

Sin duda, la evaluación representa un componente clave en cualquier proceso de enseñanza y aprendizaje, como parte intrínseca del mismo proceso, influyente en cómo y qué aprenden los alumnos y en cómo y qué enseñan los profesores, tal vez, más que cualquier otro factor del proceso de aprendizaje, tanto individual como colectivo (Boud, 1995), porque, acaso ¿no es la evaluación la que determina la finalidad educativa? Así, entendemos que forma un ciclo de interdependencia con el resto de ámbitos curriculares que requiere una coherencia entre cada uno de ellos que no siempre se consigue ni en la teoría ni en la práctica en el aula. Como afirma Sanmartí (2012) *enseñar, aprender y evaluar son en realidad tres procesos inseparables*.

Por la relación existente entre las concepciones curriculares y las creencias que poseen los profesores y la efectividad de su enseñanza y su práctica docente en general, se asume que el conocimiento acerca de la evaluación dará información sobre la práctica profesional (Lyon, 2011). Sin embargo, la distancia que existe entre las concepciones de los profesores sobre la evaluación, las recomendaciones que llegan desde las reformas e investigaciones educativas y la evaluación que se lleva a cabo en las aulas, es más pronunciada en comparación con el resto de aspectos curriculares (Álvarez, 2009).

Habitualmente, pensar en evaluación es pensar, inmediatamente, en *términos de medición*. En el ámbito educativo, se asocia, casi inevitablemente, a *medir el rendimiento*, mayoritariamente, referido al rendimiento de los escolares y centrado en la adquisición o no de los contenidos conceptuales explicados en el aula. Esto viene siendo *grosso modo* la visión más “simplista” y tradicional sobre la evaluación. Poco a poco fueron apareciendo nuevos enfoques al organizarse el currículo en torno a objetivos, hasta ir orientando la evaluación hacia una continua mejora del mismo y de sus resultados, implicando a todo el proceso de enseñanza-aprendizaje (Álvarez, 2001; Giné & Parcerisa, 2000; Remesal, 2011).

2.5.1. Evaluación sumativa y evaluación formativa

Los cambios que se están dando dentro del sistema educativo hacia teorías de aprendizaje socio-constructivistas en la enseñanza de la ciencia basada en investigación escolar implica cambios en las concepciones sobre la evaluación, en la función que esta tiene durante todo el proceso, en los criterios y en la metodología a seguir, acorde a un currículo que enfatiza la construcción de conocimiento significativo en lugar de la memorización de contenido científico (Shepard, 2000).

En este escenario, la evaluación se presenta como un componente crítico del proceso de enseñanza y aprendizaje basada en la investigación (Harlen, 2013). Al hablar de evaluación hablamos, pues, de una temática que constituye una cuestión, también, problemática y compleja. Esto se debe no solo, como hemos mencionados, a los diversos enfoques que adoptaría la evaluación según las metodologías de enseñanza, sino, también, a la doble función que ejerce: la función social o acreditativa –en cuanto a la acreditación de logros tanto del estudiante como del trabajo profesional del profesor– y la función pedagógica o reguladora –centrada en la regulación del proceso de enseñanza y aprendizaje (Brown, Lake & Matters, 2011; Coll, Barberá & Onrubia, 2000; Giovannini & Boni, 2010; Pujol, 2007; Remesal, 2011).

Desde una perspectiva socio-constructivista de la enseñanza de la ciencia se entiende una evaluación que represente una interacción dinámica entre la enseñanza y el aprendizaje (Buck et al., 2010; García-Pérez, 2000; Gil-Pérez & Martínez-Torregrosa, 2005; Wang, Kao, & Lin, 2010). En relación a esto último, Alcalá (2002, p. 182) expresa que “la evaluación se ha mostrado siempre como uno de los aspectos más polémicos de la enseñanza (...), no sólo por las connotaciones ideológicas que, ineludiblemente conlleva, sino también por las dificultades de convenir qué aspectos evaluar y cómo hacerlo”. De acuerdo con el autor, reflexionar sobre estos puntos nos proporciona una orientación para poder elegir el sistema de evaluación más adecuado que implique relación entre los diferentes aspectos que la determinan.

Podríamos señalar que el siglo XX ha sido un periodo decisivo en el desarrollo de la evaluación en el ámbito educativo, experimentando toda una revolución conceptual (Escudero, 2003; Shepard, 2000). No es intención ni objetivo de este trabajo detenernos y pormenorizar dicha evolución. Pero, hemos rescatado en la Figura 2.9, la representación cronológica ofrecida por Shepard (2000, p. 5) que ilustra cómo las concepciones cambiantes del currículo, la teoría del aprendizaje y la medición explican

la incompatibilidad actual entre las nuevas perspectivas de la enseñanza y las visiones tradicionales de las pruebas evaluativas a través de sus relaciones.

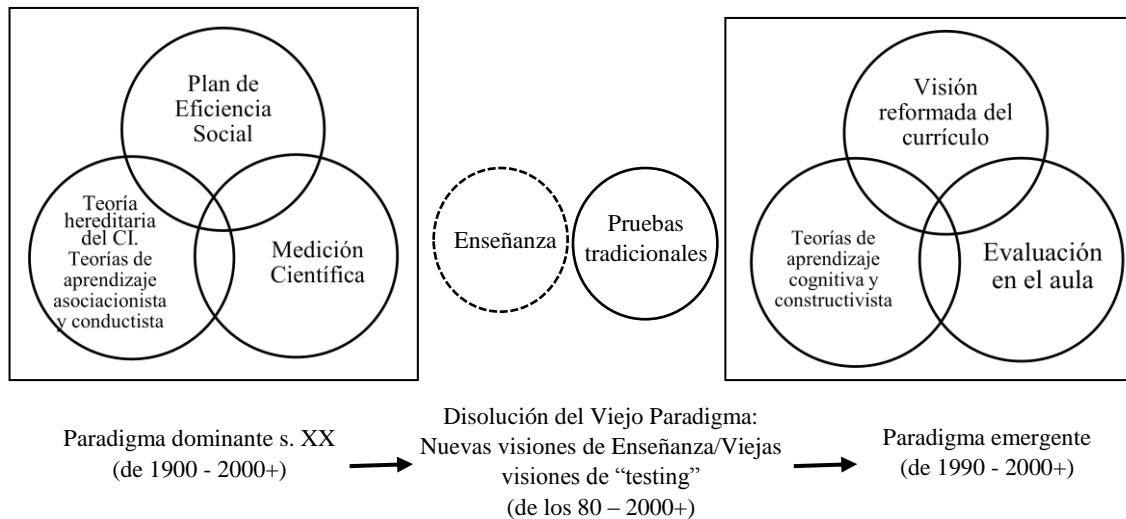


Figura 2.9. Representación cronológica de la evolución de la evaluación relacionada con los cambios en el currículo y los modelos de enseñanza. Adaptado de Shepard (2000). Nota: CI: coeficiente intelectual.

En un intento de aproximarnos a la situación actual, de manera breve, podríamos referenciar el periodo de la década de los 60, cuando surgen nuevas corrientes bajo la denominación de propuestas de *evaluación formativa* y *sumativa*, inicialmente utilizadas por Scriven (1967) en relación a la evaluación del currículo y fundamentada en los diversos contextos de decisión –orientada a la mejora del programa o curso educativo, la primera y, para juzgar el valor del mismo, la segunda. Esta propuesta formativa está direccionada a la mejora del proceso de enseñanza y se posiciona como alternativa ante una concepción tradicional de evaluación que solo se interesa por los resultados, obviando los procesos de enseñanza. Se podría decir que es a partir de los estudios de Bloom, Hasting y Madaus (1975), contextualizados en el estudiante, que los términos *formativa* y *sumativa* adquieren el significado que, actualmente, se manejan sobre la evaluación. Además, desde la literatura educativa francófona, se enfatiza la función de regulación y autorregulación de la evaluación en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Allal, 1993). Este desarrollo en torno al significado y las prácticas evaluativas continua aún vigente, ajustándose a las nuevas demandas sociales y educativas.

No obstante, la conceptualización en torno a la evaluación formativa ha dado lugar a numerosas definiciones e interpretaciones conllevando a cierta confusión alrededor del término (Bennett, 2011; Good, 2011; Wiliam, 2009). Fruto de las

investigaciones, encontramos en la literatura distintas definiciones caracterizando la evaluación concebida como una vía de mejora de los procesos educativos, centrada en el aprendizaje del estudiante. Por ejemplo, Stufflebeam (1987, citado en Giné & Parcerisa, 2000, p. 18) la define de tal manera:

es el proceso de identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva acerca del valor y el mérito de las metas, la planificación, la realización y el impacto de un objetivo determinado, con el fin de servir de guía para la **toma de decisiones**¹², solucionar los problemas de responsabilidad y promover la comprensión de los fenómenos implicados.

Por su parte, Imbernón (2000, citado en Giné & Parcerisa, 2000, p. 18) destaca el carácter investigador de la evaluación, definiéndola como

un instrumento de investigación del profesorado que, a través de la identificación, recogida y tratamiento de datos, nos permite comprobar las hipótesis de acción con el fin de confirmarlas o introducir modificaciones en ellas. La evaluación debe proporcionar criterios de seguimiento **de todo el proceso enseñanza-aprendizaje**, o sea, sobre el funcionamiento y los resultados.

Más recientemente, Popham (2008, p. 6) definió la evaluación formativa como

un proceso planificado en el cual la evidencia obtenida por la evaluación del estatus del estudiante es utilizada por los maestros para ajustar sus procedimientos de instrucción en curso o por los estudiantes **para ajustar sus tácticas de aprendizaje actuales**.

Finalmente, tras una revisión de las diversas definiciones propuestas en estos últimos 20 años realizada por Wiliam (2009), se da una generalización y unificación de las principales características bajo la definición aportada por Black y Wiliam (2009, p. 9), que la explican del siguiente modo:

La práctica en el aula es formativa en el grado en que la evidencia sobre los logros del estudiante es suscitada, interpretada y utilizada por los profesores, los alumnos, o sus compañeros, **para tomar decisiones** sobre los próximos pasos en el proceso de enseñanza-aprendizaje que puedan ser mejor, o mejor fundadas que las decisiones que se habrían tomado en ausencia de la evidencia que se obtuvo.

¹² Lo resaltado en negrita en las definiciones de Stufflebeam (1987), Imbernón (2000), Popham (2008) y Black y Wiliam (2009) provienen de la investigadora.

Así, podemos deducir de estas conceptualizaciones que las diversas investigaciones convergen en dos rasgos fundamentales: se trata de una actividad centrada en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje y en la toma de decisiones durante el mismo, de todos los agentes implicados en dicho proceso: docentes y estudiantes (Alonso, 1994; Black & Wiliam, 1998; Giné & Parcerisa, 2000; Porlán, 1993; Pujol, 2007). Para Giné y Parcerisa (2000, p. 19) la evaluación consiste en tres fases fundamentales: recogida de datos, análisis de la información recogida y toma de decisiones. Siendo, para estos autores, este último paso imprescindible para que podamos hablar de evaluación educativa, ya que el acto de tomar decisiones es, precisamente, lo que justifica la evaluación en su conjunto.

Sin embargo, hablar en términos de formativa y sumativa puede dar la impresión de que se trate de dos “tipos o técnicas” de evaluación diferentes, cuando lo que cobra importancia, realmente, es la finalidad, pues, para qué se usa la información obtenida de una evaluación (Harlen, 2006). En definitiva, nos estaríamos planteando el propósito *¿para qué evaluar?* Para Harlen (2013, p. 18) hay dos respuestas posibles: (1) para ayudar al alumno durante su aprendizaje (responde a un propósito formativo). Involucra procesos de “búsqueda e interpretación de pruebas por parte de los aprendices y profesores para decidir dónde están los aprendices, hacia donde necesitan ir y de qué mejor forma llegar allí (ARG, 2002¹³)”. O puede servir, (2) para averiguar lo que éste ha aprendido en un momento determinado (respondiendo a un propósito sumativo).

De manera que, se viene ampliando el concepto de evaluación formativa y, actualmente, se ha acuñado la expresión *evaluación para el aprendizaje o como aprendizaje* (en el contexto anglófono la expresión es *assessment for learning* o, también, se viene referenciando como *assessment as learning*) distinguiéndola de la *evaluación del aprendizaje* lo que se conocía como “*teaching to the test*” (*assessment of learnig*) como terminologías que indican la clásica distinción entre formativa y sumativa, respectivamente (Black & Wiliam, 1998; Duschl et al., 2011; Harlen, 2013; Hickey, Taasobshirazi, & Cross, 2012; Hume & Coll, 2009; Sadler, 1998; Weeden, Winter & Boadfoot, 2002). La evaluación para el aprendizaje es una herramienta para tomar decisiones que concierne a la enseñanza y al aprendizaje. La sumativa, por su parte,

¹³ En Harlen (2013): Assessment Reform Group (ARG). (2002) Assessment for Learning: 10 Principles. www.assessment-reform-group.org

adopta el papel de resumir el aprendizaje de los alumnos con la finalidad de medir rendimiento, “tomando una foto de su desarrollo en el tiempo” (Mawby & Dunne 2012, p. 139, citado en Earle, 2014).

En cuanto a esta nueva terminología, autores como Bennett (2011, p. 7) tras una revisión crítica en torno a la evaluación formativa, advierte que, desde la perspectiva de definición, esta sustitución es “potencialmente problemática” ya que despoja la evaluación sumativa de cualquier responsabilidad de provocar aprendizaje, añadiendo que, esto conduciría a una simplificación de lo que, de hecho, es una relación más compleja (Harlen, 2013). Para subsanar esta problemática y considerando la relación compleja entre ambas modalidades, Bennett (2011, p. 8) recomienda pensar en propósitos “primarios” y “secundarios”, dentro del diseño de un sistema de evaluaciones. De modo que, la evaluación sumativa tendría como finalidad primaria atender la evaluación de aprendizajes y como secundaria la de evaluar para el aprendizaje y, viceversa, en el caso de una evaluación tipo formativa. El mismo autor concluye que, para mayor beneficio, los enfoques formativos deberían conceptualizarse como parte de un sistema. En esta línea, Harlen (2006) sugiere que, más que pensar en una dicotomía, es mucho más útil y certero tratar estos procesos de evaluación como un *continuo* ya que, la evaluación para el aprendizaje y la evaluación del aprendizaje solo se diferenciarían en la finalidad y los grados de formalidad. En definitiva, se debe pensar en términos de “uso formativo/ sumativo” de la evaluación. Insistiendo en esta idea, Good (2011) sugiere la expresión “uso formativo de la información de evaluación” (*formative use of assessment information*).

De manera que la evaluación en el aula, de acuerdo con Remesal (2011, p. 473), resulta un:

proceso complejo de recolección, análisis y evaluación de las evidencias sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje y los resultados del aprendizaje. Este proceso se completa con las decisiones que afectan a los procesos de enseñanza y aprendizaje, ambas entrelazadas.

A la luz de la propia evolución del concepto, en el contexto educativo, se puede distinguir un modelo teórico bipolar en el continuo del proceso de evaluación en base al objetivo que se persiga. Wolf, Bixby, Glenn y Gardner (1991, citado en Remesal, 2011) distinguen entre la “cultura del examen” (“*testing culture*”) y la “cultura de la valoración” (“*assessemnt culture*”). Más recientemente, Hargreaves (2005) hace referencia a la *evaluación como medida* y la *evaluación como investigación*. Se trata de

una evaluación de aprendizaje frente a la evaluación para el aprendizaje (o evaluación formativa) (Black & Wiliam, 2009; Brown, et al., 2011; Hargreaves, 2005). Estos dos polos se enmarcan en dos modelos de enseñanza-aprendizaje, una evaluación ligada a una enseñanza de la ciencia basada en la transmisión-recepción de conocimientos, en contraposición de una evaluación enmarcada en una enseñanza constructivista basada en procesos de investigación escolar. Acorde a estos planteamientos, para Wilson (1994) la finalidad de la evaluación responderá según el paradigma de enseñanza adoptado, de modo que:

La forma tradicional de evaluación tiende a hacer esta pregunta: ¿Dominó el alumno los objetivos que se fijaron para él? Por el contrario, un constructivista debe hacerse esta pregunta: ¿Dónde está el alumno en el proceso de construcción de su conocimiento acerca de este concepto? (p. 6).

2.5.2. Concepciones y obstáculos del profesorado sobre la evaluación en ciencias

Como decíamos inicialmente, en la práctica del aula la evaluación cumple dos funciones básicas: la función reguladora-pedagógica de la evaluación, centrada en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje, pero cumple, también, con una función social, que se centra en la certificación de los logros de los estudiantes y del trabajo profesional de los docentes. Debido a estos cambios y reformas en el sistema educativo, entendemos que conviven en el mismo espacio y tiempo diferentes *praxis* y concepciones sobre los diferentes aspectos que conforman la evaluación en el proceso educativo (Remesal, 2011).

La mayoría de las investigaciones consultadas se centran en conocer el conocimiento y las creencias de los docentes y de los futuros profesores acerca de la evaluación y comprobar en qué medida afecta o está relacionada con el ejercicio en el aula. El estudio de investigación de Morrison (2013) demuestra que llevando a cabo una enseñanza de las ciencias basada en la investigación escolar se lleva a cabo una evaluación formativa como parte inherente del mismo proceso de enseñanza-aprendizaje. Los maestros participantes en este estudio contaban cómo llevando a cabo estas prácticas de enseñanza de indagación lograban conocer mucho más sobre los conocimientos de sus alumnos, por lo que manejaban diversos mecanismos de evaluación.

Con el foco en la misma dirección (relación de la teoría y la práctica docente), pero en el sentido opuesto, las investigaciones concluyen que cualquier otro tipo de

evaluación diferente a la calificadora apenas tiene presencia en el sistema educativo, coherente con la metodología de enseñanza-aprendizaje predominante. Por lo que podemos pensar que la evaluación formativa se sitúa más en el plano de la teoría que en la práctica del aula.

Por ejemplo, Álvarez (2009) realiza un estudio de campo para exponer la situación de la evaluación en la práctica del aula de profesores en ejercicio. A través del análisis de los documentos escritos por los profesores sobre la planificación de la evaluación, de los exámenes realizados y corregidos y de las entrevistas, tanto a alumnos como a los profesores, establece conexiones entre el plano de la planificación y el de la práctica. Concluye que, mayoritariamente, se lleva a cabo una evaluación sumativa, se elude la formativa, siendo el instrumento principal de evaluación el examen escrito cuyo contenido se basa en las explicaciones hechas en clase. La mayoría de los profesores identifican como funciones principales de la evaluación la de *orientación* y de *ayuda*, sin embargo, el análisis y contraste de las fuentes de información les otorgan todo el peso a las funciones de *control* y de *selección*. El estudio de Álvarez (2009, p. 370) hace evidente “la distancia entre el curriculum ideado, el curriculum prescrito y el curriculum reinterpretado y moldeado por los profesores, e incluso el vivido por los alumnos”.

En esta línea, los estudios de tesis de Solís (2005) y de Contreras (2010) manifiestan las incongruencias entre lo declarado y lo experimentado sobre las concepciones curriculares de los profesores de Secundaria de ciencias en formación y en activo, respectivamente. En general, la mayoría de los profesores declaran una tendencia cercana a la constructivista, mientras que se acercan a la tradicional cuando diseñan propuestas de intervención y las aplican. Concretamente, en el aspecto curricular de la evaluación, los profesores en el estudio de Contreras (2010) destacan el uso de diversos instrumentos de evaluación y la importancia de incorporar la evaluación de procedimientos y de actitudes, pero, al igual que ocurre en el estudio de Solís (2005), la finalidad de la evaluación es medir y comprobar el nivel de adquisición del contenido conceptual. En cuanto a quién o qué se evalúa, el alumno es, fundamentalmente, el objeto de la evaluación (Solís, 2005).

Coincidente con el marco de estos autores, particularmente con el de Contreras (2010), Lyon (2011) investiga las creencias, las prácticas y las reflexiones de una profesora novel (en su primer año de ejercicio) de ciencias de secundaria, pero en este caso, interesado exclusivamente en el diseño y el desarrollo de su propuesta de evaluación. Aunque, la componente reflexión se toma como parte de las creencias y

prácticas de la evaluación de la docente, que apoya y complementa la exploración de estas dos últimas componentes y la influencia que ejerce una en la otra. Los datos revelan que las creencias sobre el aprendizaje y la evaluación sostenidas por esta profesora, influyen en sus prácticas evaluativas y guardan cierta coherencia. No obstante, se da una importante incongruencia respecto a la fuerte creencia de la profesora de que los estudiantes aprenden a través del trabajo colaborativo y del papel relevante en el aprendizaje de los alumnos de la evaluación entre iguales, tomándola con una evaluación en sí misma, mientras que su planificación y proceso evaluativo quedan sustentados por valoraciones individuales (usando los informes individuales en lugar de los co-elaborados en las sesiones de laboratorio, por ejemplo), sumado a que ve al profesor como responsable de la toma de decisiones sobre el diseño y la interpretación de la evaluación. Al respecto, el autor destaca cierta tensión entre la enseñanza y la evaluación. Finalmente, concluye que la variable tiempo surge como un factor determinante y limitante a la hora de llevar a cabo la evaluación que la docente desearía implementar.

En Inglaterra, Earle (2014) para obtener una “instantánea” (como la misma autora indica: “a snapshot”) de los enfoques evaluativos adoptados por 91 escuelas de primaria sujetas a un sistema de premios para las escuelas en Reino Unido (llamado *Primary Science Quality Mark*, PSQM, psqm.org.uk) centrado en la promoción de la ciencia, la autora usó como fuente de información esta extensa base de datos ya que en ella se requiere que cada coordinador de la asignatura de ciencias describa cómo es el sistema de evaluación de la misma. Dichas descripciones se codificaron según se tratase de procesos formativos o sumativos, para identificar los tipos de estrategias usados en ambos. Evidenció una amplia gama de estrategias formativas y sumativas, que tendieron a describirse por separado, con pocos vínculos entre ellos. En cuanto a las estrategias con propósito formativo, la propia autora expresa la dificultad para clasificarlas ya que en la descripción el propósito no siempre estaba claro ni especificado. Las estrategias basadas en la conversación o comunicación (*talk-based strategies*) se utilizan ampliamente para la evaluación formativa, con algunas pruebas de *feedback* a los alumnos (28 escuelas), la autoevaluación se representa en el 36% de las escuelas, aunque la explicación es bastante indeterminada, del tipo “(los alumnos) tuvieron la oportunidad de autoevaluarse” y solo un 8% mencionó la coevaluación. Si bien el uso de pruebas o de redes de seguimiento para la evaluación sumativa es generalizado, pocas escuelas dependen de un solo sistema, solo un 10% hacia uso del examen como único método. Por otro lado, apuntan que las habilidades de investigación (el conocimiento procedimental) y los conocimientos

conceptuales de los alumnos se evalúan, a menudo, por separado y con preferencias de métodos distintos, por ejemplo, rejillas de seguimientos para los primeros casos y exámenes en los segundos.

En nuestro país, Remesal (2011) investiga las concepciones acerca de la evaluación de 50 profesores de Primaria y de Secundaria a través de un estudio cualitativo. Como se indicó anteriormente, usa un modelo bipolar atendiendo a dos de las funciones básicas de la evaluación, la didáctica y la social. La investigadora contempla cuatro dimensiones sobre los efectos de la evaluación: los efectos de evaluación en la enseñanza, en el aprendizaje, la acreditación del aprendizaje de los alumnos y en la responsabilidad de la enseñanza de los docentes. Se revelan varios puntos interesantes de esta investigación. Lo primero, sería que los profesores diferencian entre las creencias sobre la evaluación que afectan a la enseñanza como algo separado de la influencia de la evaluación en el aprendizaje. Del mismo modo, distinguen entre el rendir cuentas y acreditar los logros. Por otro lado, para cada dimensión hubo referencias positivas hacia la evaluación como herramienta que propicia cambios, pero también hubo alusiones que se referían a que no modifica nada, e incluso referencias negativas. Finalmente, se constató que la mayoría de los profesores tienen concepciones mixtas sobre la evaluación. No se sigue un modelo puro y dentro de los modelos mixtos, las concepciones mayoritarias son las sociales mixtas. La prevalencia de concepciones sociales revela el predominio de un enfoque de “*evaluación del aprendizaje*” en las concepciones de los profesores, por encima del de “*evaluación para el aprendizaje*”, enfoque idóneo si se persigue la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje.

Esta investigación coincide con la de Brown et al. (2011) realizada en los centros educativos de Queensland (Australia), al encontrar diferencias según el nivel educativo. Mientras en la Educación Primaria hay cierto predominio de las funciones didácticas, en los niveles de Secundaria prima la función social, tanto mixta como pura. En definitiva, se tiende a pensar en la evaluación como una forma de hacer responsables a los alumnos de su propio aprendizaje a través de calificaciones o puntuaciones que servirán de información externa. El modelo que usan estos investigadores australianos se basa en cuatro tendencias de la evaluación: la evaluación como mejora del proceso de enseñanza y de aprendizaje, la evaluación como herramienta acreditativa de la efectividad de los colegios y profesores, la evaluación como acreditación de los resultados de los alumnos y, finalmente, la evaluación como aspecto irrelevante del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las tres primeras las categorizan como “de propósito” y la última de “anti

propósito". Resultó haber una correlación estadísticamente importante entre la consideración de la evaluación como irrelevante y la responsabilidad del estudiante, en los maestros de Primaria.

Estos estudios parecen revelar la hegemonía de la evaluación “de calificación”, siendo aún lejana la práctica de una evaluación con doble finalidad, la de formar al alumnado al tiempo del profesorado, de manera que se crea una oportunidad de aprendizaje construido en base a los errores cometidos, que se explore sobre posibles caminos para un desarrollo individual y colectivo, cognitivo y afectivo, etc. (Canabal & Castro, 2012).

Otros trabajos se han centrado en conocer las ideas de los profesores en formación o noveles (Buck et al., 2010; Graham, 2005; Maclellan, 2004; Ogan-Bekiroglu, 2009; Wang et al., 2010). En general, parten de un conocimiento sobre la evaluación muy simple, poco desarrollado, y muestran una gran falta de conocimiento tanto sobre la planificación de la enseñanza como sobre temas de evaluación (Maclellan, 2004). Se suele confundir la evaluación formativa con el uso de muchos instrumentos evaluativos. En general, se entiende como una combinación de evaluaciones sumativa y de notificación y, mientras que la reconocen como una herramienta útil para el profesor a la hora de tomar decisiones sobre la enseñanza, no la relacionan con el desarrollo conceptual de los alumnos y el papel activo del estudiante durante todo el proceso de la evaluación (Buck et al., 2010).

Los resultados a los que llegaron Wang et al. (2010) sobre los futuros profesores de ciencias taiwaneses coinciden con los de Solís (2005) en España, pero en una muestra mayor (215 profesores en formación). Para el estudio, los autores consideraron por separado las concepciones sobre la evaluación y sobre el aprendizaje de la ciencia con el propósito de establecer relaciones entre ambas. La mayoría de los futuros maestros resultaron tener una manera de evaluar acorde a una visión tradicional del aprendizaje sosteniendo una visión empirista del mismo. Así, la finalidad principal de la evaluación es la de conocer el nivel de adquisición de los contenidos. A pesar de haber mostrado una clasificación algo más plural en lo que se refiere a qué evaluar (el conocimiento, los procesos de investigación y la actitud), el 65% se preocupó por la evaluación de conceptos, además, en el nivel más básico considerado, es decir, para averiguar si sabe o no sabe tal concepto. Solo un 11% hizo referencia a la importancia de las actitudes a la hora de evaluar en ciencias. En cuanto a los métodos, el 61% consideró técnicas que codificaron como “performance” (como la observación de comportamientos y revisión

del trabajo del alumno), aunque estos futuros maestros no clarificaron en qué consistirían, frente al 45% que se decantó por técnicas de medición (tests) y un 18% por las evaluaciones más informales (como preguntas orales). En general, mostraron habilidades de evaluación poco desarrolladas. Surgió cierta coherencia entre los dominios de la evaluación y cómo veían el aprendizaje de la ciencia, pero determinaron cierta inconsistencia en cuanto a los métodos de evaluación y sus concepciones sobre el aprendizaje.

Por otra parte, en Turquía, Organ-Bekiroglu (2009) determina una actitud hacia la evaluación mayoritariamente cercana a la constructivista en 10 profesores de Física en formación. Estos futuros profesores sienten la evaluación y la metodología de enseñanza como dos procesos dependientes el uno del otro, focalizado en el aprendizaje del estudiante, es más, creen que la evaluación influye en este. A pesar de ello, al igual que en el resto de las investigaciones, estos profesores en formación muestran dificultades a la hora de llevar a cabo una evaluación alternativa durante el proceso de instrucción acorde con sus actitudes. El estudio constata la poca relación que existe entre las habilidades para evaluar y la predisposición positiva que muestran estos profesores principiantes frente a la evaluación. El conocimiento sobre la materia que se evalúa y la presión que conllevan las pruebas finales selectivas en las etapas de la escolaridad surgen como principales factores que influyen negativamente a la hora de apostar por una evaluación de carácter formativo.

En relación a este desajuste, Maclellan (2004) apunta la importancia de saber hacer conexiones entre la finalidad de la evaluación, los resultados que se obtiene durante la evaluación y los métodos evaluativos, no basta con dominar la materia a evaluar ni con conocer la teoría sobre la evaluación formativa. Para analizar el conocimiento sobre evaluación de 30 maestros en formación inicial, Maclellan (2004) establece un sistema de dos categorías, por un lado, el conocimiento de los principios de la evaluación (que abarcan propósitos y finalidad, formas de evaluación, agente evaluador, criterios de evaluación, validez y fiabilidad) y, por otro, los métodos referidos a instrumentos evaluativos. De los documentos escritos por los maestros resulta un amplio abanico de referencias en cuanto a los principios de la evaluación, siendo la referencia más nombrada la relacionada con la finalidad y propósitos de la evaluación. En cuanto a los instrumentos, como ocurre en el resto de los artículos consultados, es el examen el que mayor presencia tiene. Resulta un conocimiento limitado y muy compartimentado, entonces, hay cierto reconocimiento de conocimiento, pero no hay reestructuración.

La investigación llevada a cabo por Graham (2005) sobre 38 futuros profesores que participaron en un curso de formación de dos años de duración centrada en las teorías y prácticas evaluativas demuestra la evolución que se produce en un ambiente de aprendizaje de tendencia constructivista. Los cambios, principalmente, se debieron a dos factores. De manera que la primera parte de la re-conceptualización consiste en pasar de una planificación basada en el contenido a una basada en la evaluación. Así, se persigue visualizar los objetivos y diseñar aquellas evaluaciones que determinen el progreso de los alumnos hacia esos objetivos. Y el segundo factor fue el hecho de reflexionar por escrito sobre sus propias creencias y sus primeras prácticas. Es decir, el momento en que se explicitan las ideas tácitas sobre un asunto que, en principio, no cuestionaban fue altamente efectivo y productivo para los futuros profesores. Por otro lado, la mayor influencia sobre el cambio vino de la figura del profesor tutor de los participantes, que les proporcionó experiencias reales en el aula.

Las investigaciones recientes han aportado numerosos resultados positivos acerca del impacto que ejerce la evaluación formativa sobre el aprendizaje del alumno (Black & Wiliam, 2009; Gardner, Harlen, Hayward, Stobart, & Montgomery, 2010; Hattie, 2009; Herman, Osmundson, Dai, Ringstaff, & Timms, 2015; McMahon & Davies, 2003). El éxito de la implantación de una evaluación alternativa o formativa dependerá de varios factores. Furtak (2012) se refiere a los relacionados con la figura del profesor, apuntando principalmente tres factores: el conocimiento de los contenidos y materia que se evalúa, la consideración que los profesores den a las ideas de los alumnos y de su capacidad de reconocer y usar las diversas estrategias de enseñanza para responder a esas ideas. Sin embargo, en relación con el profesor, la mayoría de los autores (Álvarez, 2009; Buck et al., 2010; Graham, 2005; Maclellan, 2004; Porlán et al., 2011; Remesal, 2011) coinciden en que el principal obstáculo es la cultura que han vivido como estudiantes, sus experiencias a lo largo de su formación. E incluso la resistencia al cambio es mayor cuando se trata de profesores que han sido estudiantes brillantes (Buck et al., 2010; Graham, 2005). Este hecho cobra más importancia al examinar las ideas de los futuros docentes sobre este elemento curricular por el desconocimiento y la falta de experiencia *de y con* otras metodologías de evaluación distintas a la calificadora y selectiva que traspasa los muros del centro escolar (Nortes & De Pro, 2016). La tensión que existe entre las funciones didácticas y las funciones sociales de la evaluación es otro impedimento que se aprecia en las investigaciones, junto a la necesidad de alinear conceptualmente la

enseñanza, el aprendizaje y la evaluación (Álvarez, 2009; Remesal, 2011; Wang et al., 2010).

McMahon & Davies (2003, p. 36) acaban descubriendo una serie de tensiones en el desarrollo de los enfoques de la evaluación formativa en una investigación acerca de la implementación de la evaluación bajo enfoques de investigación escolar en ciencias en escuelas de primaria:

- Enfoque holístico frente al atomista.
- Anchura o envergadura de la evaluación frente a la profundidad de la evaluación.
- Independencia de los alumnos frente al control del profesor.
- Evaluación para aprender frente a evaluación para acreditación de logros.

Estas tensiones pueden presentarse como factores determinantes a la hora de enfrentar la planificación de la evaluación en ciencias. Con el propósito de determinar las actitudes hacia la evaluación de un grupo de profesores de Física en formación y los factores que influían, Ogan-Bekiroglu (2009) consideró dos factores que las afectaban. Un factor tenía relación con la noción de "auto-eficacia" definida por Bandura en 1982, (citado en Organ-Bekiroglu, 2009) de los docentes en cuanto a su capacidad de evaluar. El otro factor se refería a las dificultades que encontraban para llevar a cabo en sus prácticas una evaluación acorde a sus creencias. Divididas éstas en externas e internas, las primeras dependían de la política educativa (como las pruebas finales de naturaleza selectivas para promocionar de curso) y del centro escolar. Las segundas, por otro lado, dependían de ellos mismos, de sus habilidades de evaluación y su conocimiento de la materia.

Esto implica que en cualquier intento de mejora se hace imprescindible conocer la situación actual, es decir, requiere partir de la realidad, del contexto y de la práctica en el aula para llegar a conocer la cultura evaluativa predominante.

2.5.3. La evaluación y los Modelos Didácticos

Tradicionalmente, en la escuela se ha seguido un modelo de evaluación marcado fuertemente por el carácter social de la misma, lo que le confiere un rol de agente social selectivo (Pujol, 2007), cuya finalidad fundamental es comprobar el nivel de adquisición de los conceptos acorde a unos objetivos mínimos establecidos a través de pruebas

“objetivas”. Resultando con ello una valoración cuantitativa que pueda certificar lo que la sociedad demanda al sistema educativo. El carácter social de la evaluación la concibe, fundamentalmente, para decidir sobre la promoción del alumno, así es la vía que posibilita avanzar en el sistema educativo (Pujol, 2007).

Desde un modelo tradicional de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, la evaluación constituye una actividad esencialmente clasificadora, calificadora y comprobatoria del rendimiento del estudiante, como si se tratara de un “termómetro” que mide niveles de aprendizaje, básicamente aprendizaje conceptual acorde a los objetivos establecidos y cuyo instrumento principal es la prueba escrita y “objetiva”, resultando con ello una evaluación cuantitativa (Solís, 2012). La actividad evaluativa se reduciría a adoptar, únicamente, la función social, preocupada por valorar aprendizajes alcanzados, sin tener en cuenta la propia evolución del alumno, aunque ésta no responda a los objetivos establecidos en el programa educativo. En un enfoque tradicional focalizado en la adquisición del conocimiento disciplinar del estudiante lo que se valora, fundamentalmente, son los resultados obtenidos, olvidando los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se persigue una evaluación “objetiva” basándose en los datos del alumno resultando una evaluación centrada en los aprendizajes conceptuales, relegándose los otros (procedimentales, habilidades metodológicas y actitudinales) a un papel subsidiario.

Desde una perspectiva constructivista de la enseñanza y aprendizaje, la evaluación adquiere una función reguladora del proceso de enseñanza y aprendizaje, enfocado en la progresión del aprendizaje y la adecuación de la enseñanza para provocar tal aprendizaje, pasando a ser una evaluación de corte más cualitativo. Esta evaluación toma un carácter de mejora y de regulación del aprendizaje de los estudiantes, que permite, a partir de las informaciones aportadas, ayudar al alumnado en su propio proceso de aprendizaje y, también, no menos importante, al profesorado a revisar y reformular el diseño de enseñanza para ajustarlo a las necesidades del alumnado, ayudando a mejorar el desarrollo del proyecto docente. Pasa a ser una evaluación de carácter investigativo y de corte más cualitativo.

Respecto a estos dos planteamientos, Álvarez (2001) esquematiza estas dualidades en torno a la evaluación propuesta desde los puntos diferentes que responden a tipos enfrentados de racionalidad. Así caracteriza, a grandes rasgos, lo que se puede entender por evaluación tradicional y como evaluación alternativa, desde la racionalidad técnica y la preocupación de “mantener el *status quo*” de la primera, frente al carácter

crítico y reflexivo de la segunda. En la Tabla 2.4 representamos algunas de las caracterizaciones expuestas por el autor de ambas visiones de evaluación.

Tabla 2.4.

Caracterización de la evaluación tradicional y alternativa, respectivamente, según su racionalidad.

Evaluación alternativa. Evaluación desde la racionalidad práctica. (Acción comunicativa)	Evaluación tradicional. Evaluación desde la racionalidad técnica (Acción estratégica)
Evaluación formativa.	Evaluación sumativa.
Evaluación interna.	Evaluación externa.
Evaluación referida a principios educativos	Evaluación referida a criterios o criterial y referida a normas o normativa.
Evaluación horizontal.	Evaluación vertical.
Evaluación dinámica.	Evaluación puntual.
Evaluación procesual.	Evaluación terminal.
Evaluación participada.	Heteroevaluación.
Evaluación compartida.	Evaluación individual.
Evaluación continua.	Evaluación postactiva.
Autoevaluación, co-evaluación.	Evaluación hecha por el profesor.
Pruebas de ensayo, de elaboración y de aplicación.	Examen tradicional, pruebas objetivas.
Preocupación por comprensión, por bondad.	Preocupación por fiabilidad, validez.
Subjetividad reconocida.	Objetividad como fin en sí misma.
Implicación/compromiso del profesor.	Distanciamiento en nombre de la imparcialidad.
Evaluación del aprendizaje.	Medida del rendimiento escolar.
Enseñanza dirigida a la comprensión.	Enseñanza dirigida al examen.
Profesor investigador.	Profesor experto en conocimientos académicos.
Participación del alumno.	Intervención del profesor.
Responsabilidad y autonomía docente asumidas.	Rendimiento de cuentas, control externo.

Fuente: Álvarez (2001).

Desde los planteamientos actuales de la investigación, tan importante son los resultados como los procesos que se ponen en juego para alcanzar ciertos resultados. Esto implica tanto flexibilizar los objetivos que se fijan a la hora de evaluar poniendo el foco en la propia progresión del aprendizaje, como evaluar el contenido conceptual, así como los contenidos relativos a los procedimientos (destrezas de observación, obtención de datos, técnicas de trabajo de campo, etc.) y actitudes (sentido crítico, de curiosidad, trabajo cooperativo...), adquiridos en el propio proceso de trabajo (García-Pérez, 2000; Solís, 2012). Desde una perspectiva constructivista de la enseñanza de la ciencia

concebimos la evaluación como “un proceso de investigación que intenta dar cuenta, permanentemente, del estado de evolución de las concepciones o ideas de los alumnos, de la actuación profesional del profesor y, en definitiva, del propio funcionamiento del proyecto de trabajo” (García-Pérez, 2000)¹⁴.

Si dividimos el proceso de evaluación atendiendo a finalidades y a los momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje en el que se plantea podemos hablar de: una evaluación inicial, de diagnóstico y pronóstico (respondiendo a una función pedagógica o de regulación) o de carácter selectivo (si adquiere un papel social); una evaluación durante el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de función formativa y formadora (evaluación reguladora de aprendizajes, formativa); y una evaluación final de síntesis o sumativa (Álvarez, 2001; Giné & Parcerisa, 2000; Pujol, 2007).

En la Figura 2.10, adaptada de Pujol (2007, p. 218), se relacionan las funciones básicas descritas hasta ahora de la evaluación con las modalidades atendiendo a la finalidad, al momento y al responsable de ejercerle.

¹⁴ Se trata de un artículo web, por ello no se indica página. Consultar la siguiente dirección web <http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>

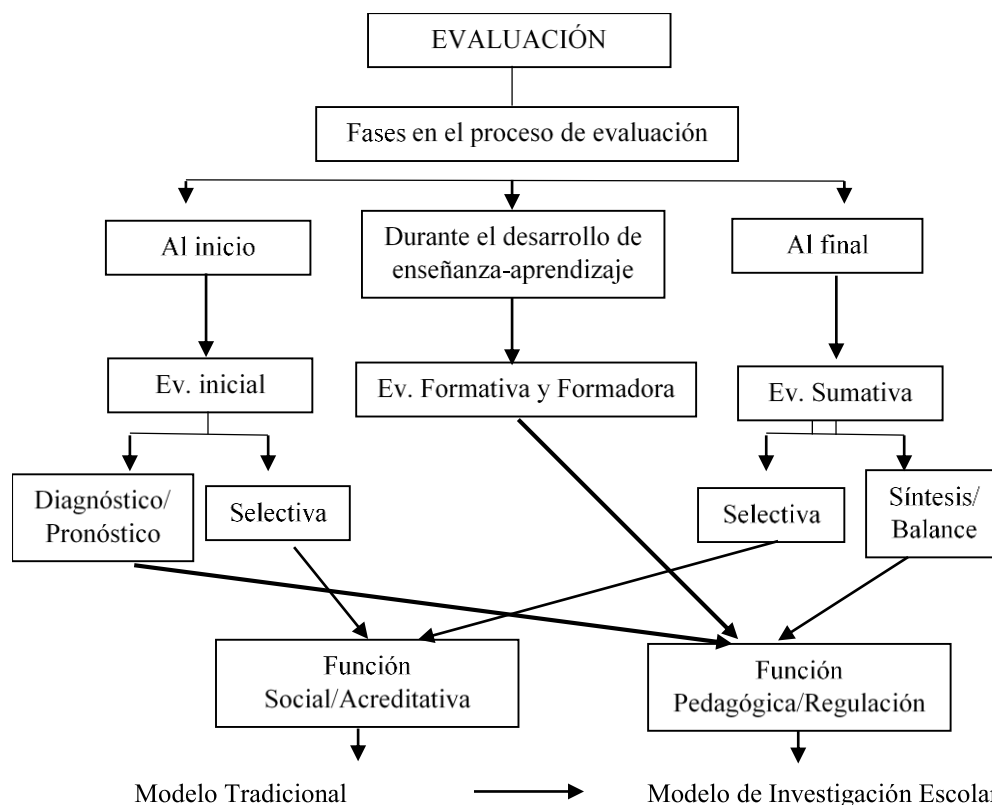


Figura 2.10. Configuración del proceso de evaluación: atendiendo a la función, el momento en que se ejerza y quien se responsabiliza. Fuente: Adaptada de Pujol (2007).

La evaluación inicial desde una función pedagógica y de regulación se entiende como una evaluación de diagnóstico, útil para iniciar una secuencia de enseñanza-aprendizaje en tanto en cuanto facilita recaudar información acerca de las ideas iniciales de los alumnos para valorar la adecuación de la planificación de la enseñanza y para que los propios alumnos tomen conciencia de sus conocimientos y necesidades (autorregulación). Si el objetivo de llevar a cabo una evaluación al inicio de la secuencia formadora es la de averiguar quienes saben sobre la temática y los grados de conocimiento que se posee, entonces adopta una función de selección cuyo objetivo es obtener datos que permita clasificar a los estudiantes.

La evaluación que se centra en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje encaja en la denominada evaluación formativa. Por lo tanto, incide en todo el proceso de construcción del aprendizaje del alumnado, tomando la perspectiva de *ayuda* del aprendizaje (Harlen, 2013; Giné & Parcerisa, 2000; Nilsson & Loughran, 2013; Pujol, 2007; Stiggins, Arter, Chappuis, & Chappuis, 2006). Está directamente relacionada con las decisiones sobre los procesos de regulación por parte del profesorado y de autorregulación por parte del alumnado para mejorar la acción de enseñanza-aprendizaje.

Esto requiere, tal y como señalan Nilsson & Loughran (2013), un adecuado sistema de comunicación entre docente y aprendiz. Atendiendo al responsable de ejercerla, “la evaluación formativa es una respuesta a la iniciativa docente, mientras que la evaluación formadora responde a la iniciativa del discente y se fundamenta en el autoaprendizaje” (Bordas & Cabrera, 2001). El uso principal de los datos obtenidos en la evaluación formativa es de ayudar al aprendizaje, si no fuera así, el proceso no puede ser descrito como evaluación formativa (Harlen, 2013), haciendo hincapié en la detección de dificultades por encima de los resultados. Si bien hemos situado a esta evaluación “durante” todo el proceso enseñanza-aprendizaje, la estrategia formativa responde a un ciclo de eventos según las decisiones que van tomando todos los agentes implicados en él. Como componentes claves para llevar a cabo una evaluación formativa, Harlen (2007, p. 121) propone los siguientes:

- Los estudiantes están involucrados en expresar y comunicar su comprensión y habilidades a través de diálogo en el aula, iniciado por preguntas abiertas y centradas en la persona.
- Los estudiantes comprenden los objetivos de su trabajo y qué es un trabajo de buena calidad.
- Los estudiantes reciben retroalimentación sobre cómo mejorar o avanzar y se evita hacer comparaciones con otros estudiantes.
- Los estudiantes participan en la autoevaluación de manera que toman parte en la identificación de lo que necesitan hacer para mejorar o avanzar.
- Existe diálogo entre el profesor y los estudiantes que fomenta la reflexión sobre su aprendizaje.
- Los profesores utilizan la información sobre el aprendizaje que está en curso para ajustar la enseñanza de manera que todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender.

Por el contrario, los datos de la evaluación sumativa se pueden utilizar con ambas finalidades. La evaluación sumativa es también llamada la evaluación promedio o *la evaluación del aprendizaje*, ya que hace un balance de los resultados de la secuencia, tiene como propósito informar sobre lo que se ha aprendido en un momento determinado y se ejecuta al final del proceso. Goza de un carácter esencialmente social o acreditativo, pero asume también una función reguladora si se usa desde la perspectiva de “reconocer

la calidad del diseño curricular del profesorado, determinar si los escolares cumplen los prerequisites necesarios para aprendizajes posteriores y que estos puedan reconocer su propio progreso” (Pujol, 2007, p. 220). Así, cabe reseñar que, aunque sea una evaluación final, también, puede ejercer de ayuda para aprendizajes, es decir, el carácter formativo de la evaluación sumativa dependerá del grado comunicativo que se establezca en el aula, el llamado *feedback*. Así, parafraseando a Harlen (2013) toda evaluación sumativa puede ser formativa. De esta explicación se asume que la evaluación formativa requiere que tanto profesorado como alumnado compartan su significado y su función.

Plantearse este tipo de evaluación lleva implícito plantearse una metodología de enseñanza distinta a la tradicional en la que el protagonismo recae en el alumnado y éste es el responsable de su propia construcción del aprendizaje y de la construcción de su conocimiento. Buck et al. (2010, p. 403) definen la evaluación formativa como “cualquier estrategia didáctica formal o informal usada para provocar el desarrollo conceptual del estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje”. Atendiendo a su función de mejora y de ayuda en la progresión del aprendizaje podemos resumir en dos puntos claves en los que se sostiene la evaluación formativa: por un lado, implica conocer las representaciones mentales que construye el alumno de los contenidos escolares; y, por otro lado, conocer las estrategias que ponen en juego en su proceso de aprendizaje. Ambas tareas difíciles de discernir. Estos mismos autores caracterizan la evaluación formativa como *reflexiva y relacional*, haciendo hincapié en la continua comunicación que se debe establecer entre el profesor y el alumnado durante todo el proceso educativo en el aula.

Ante los retos que supone un cambio de enfoque evaluativo, más reflexivo, Parcerisa (1999, p. 119) destaca los siguientes planteamientos como pivotes esenciales del diseño, la aplicación y el análisis de la información suministrada por la evaluación a tener en cuenta en cualquier planteamiento de innovación en la misma:

- La evaluación permite acercarse al conocimiento acerca de en qué grado se han conseguido los objetivos propuestos, pero, asimismo, debe preocuparse por los efectos no previstos en los objetivos, por el curriculum oculto y por los efectos a largo plazo.
- La evaluación debe poner énfasis en los procesos, ya que sólo comprendiendo la génesis y la historia pueden explicarse los resultados del aprendizaje.

- Los métodos cualitativos se ajustan en general mejor (lo que no implica el rechazo radical de los cuantitativos) a la singularidad y complejidad de los procesos educativos.
- Hay que tender a plantear una evaluación lo más participativa posible por parte de los sujetos del proceso educativo.
- El diseño de la evaluación ha de ser flexible y abierto a las nuevas facetas que va adquiriendo la realidad a lo largo del proceso educativo.

2.5.4. Los procesos de evaluación

Parece evidente que conforme se hace más complejo el significado y el contexto de evaluación se hace más necesario e importante que los profesores basen sus prácticas en decisiones cada vez más elaboradas y fundamentadas (Bennet, 2011; Maclellan, 2004). Se presenta como un auténtico reto para los profesores introducir la evaluación con finalidad formativa en sus prácticas de aula como elemento regulador de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Como señalan Canabal y Castro (2012, p. 218), la evaluación formativa debe ser una “evaluación triangulada y multidimensional”, con el fin de obtener información del aprendizaje y de la evolución del alumnado desde diferentes perspectivas (profesorado, el propio alumno y los compañeros), mediante la triangulación de métodos y procedimientos (proyectos, actividades, pruebas escritas, etc.).

Los métodos de evaluación que predominan y las características concretas de los mismos son muy diferentes según el enfoque adoptado. Así, en la evaluación tradicional, si el objetivo es comprobar el nivel conceptual alcanzado por el estudiante, el examen se posiciona como el instrumento fundamental (Álvarez, 2009; Brookhart, 2009; Gil-Pérez & Martínez-Torregrosa, 2005). Y decimos fundamental porque en el caso de compartir espacio con otros métodos (como puede ser la entrevista, observaciones en clase, ...) es la calificación obtenida en el examen escrito la que, finalmente, determinará la evaluación del alumnado (Álvarez, 2001, 2009). También la “objetividad” que se le atribuye a la evaluación a través del examen desde este enfoque queda en evidencia (Gil-Pérez & Martínez-Torregrosa, 2005). A pesar de la hegemonía del examen, son numerosos los autores que cuestionan este instrumento como indicadores de aprendizajes (Álvarez, 2001). Giné y Parcerisa (2000, p. 14) lo definen como “una prueba escrita que la alumna o alumno superará mejor o peor en función de la suerte y, sobre todo, de su capacidad para esconder lo que no sabe y resaltar lo que sabe”. Por otro lado, Clark (2010, p. 9)

apunta que “las pruebas (tests) suelen ser consideradas sumativamente por los profesores, y su potencial formativo es en gran medida pasado por alto”. Esta última idea la expone Pujol (2007) mostrando la diferencia, en términos evaluativos, de lo que supone cambiar el planteamiento de una pregunta ante un mismo concepto: preguntando al alumno que explique qué es y cómo funciona el aparato digestivo, lo que se requiere para resolverla es un cierto grado de memorización, sin embargo, pedirle que explique cómo cree que una proteína contenida en la hamburguesa puede llegar a sus músculos para provocar movimiento, requerirá comprensión y eso mismo será lo que se evalúe desde este planteamiento. Por tanto, podríamos decir que el cambio no consiste tanto en cambiar los métodos o instrumentos de evaluación que se utilizan sino, más bien, en cambiar la filosofía subyacente (Harris & Bell, 1990).

En la enseñanza de las ciencias por investigación, cobra importancia el proceso de construcción del aprendizaje del estudiante. Por tanto, la evaluación debe estar dotada de diversos métodos de evaluación que favorezca que tanto profesor como alumnado tengan evidencias del estado actual y de la evolución de su propio aprendizaje.

Existen muchas técnicas e instrumentos que nos permiten obtener información de diferente naturaleza y en diferentes momentos del proceso, e incluso por diferentes participantes en él. Dichos materiales deben constituir conjuntos de tareas integradas, proyectos, pruebas de diagnóstico y guías de observación e interpretación (Brookhart, 2009).

Así, por ejemplo, en la enseñanza de las ciencias se proponen diversas metodologías de evaluación como por ejemplo, el uso del portfolio como instrumento de evaluación y seguimiento del aprendizaje del alumno en el aula, el uso de los mapas conceptuales, como medio de acceso a la consideración y comprensión del conocimiento de los alumnos sobre un determinado aspecto o tópico y, la evaluación de habilidades o procedimientos, de manera que el alumno pueda desarrollar las destrezas y el conocimiento del proceso de la ciencia en un entorno práctico o aplicado (Azcárate, 2006; Klassen, 2006). La evaluación formativa debe abarcar todos los aspectos que entraña el aprendizaje, hablamos de conceptos, habilidades y actitudes.

En relación a esta última actividad de evaluación, la centrada en los procedimientos, habilidades y actitudes, Klassen (2006) recuerda que la evaluación de los procedimientos debe diferir poco de los experimentos de laboratorio de ciencias bien elaborados y de los exámenes de laboratorio que han sido utilizados por décadas por maestros de ciencias competentes desde el nivel de la escuela primaria hasta el nivel

universitario. Los métodos de evaluación de procedimientos deben presentar al estudiante una situación desconocida de modo que la generación de la respuesta no sea meramente un ejercicio de recordar una “receta” conceptual o procedimentalmente. Debido a esto, deberían centrarse en poder evaluar las habilidades de los estudiantes que requieran un nivel de comprensión de orden superior. Baker et al. (1994) (citado por Klassen, 2006, p. 836) identifican las siguientes características de la evaluación de procedimientos en ciencias: (a) el uso de tareas abiertas, (b) el enfoque en habilidades de orden superior o complejas, (c) el empleo de estrategias sensibles al contexto, (d) el uso de problemas complejos que requieran varios tipos de procedimientos y un tiempo significativo para el estudiante, (e) actividades individuales o de grupo, y (f) un grado significativo de elección del estudiante.

En cuanto a propuestas de evaluación, la variedad es amplia, Clark (2010, p. 8) muestra una lista de hasta dieciséis técnicas como estrategias de evaluación formativa adecuadas para poner en práctica en escuelas de primaria y secundaria:

Técnicas de cuestionamiento de orden superior; uso de técnicas de resolución de problemas; *jot time* (a los estudiantes se les concede un período prolongado de tiempo para comprometer sus ideas por escrito antes del comienzo de una interacción); uso de respuestas incorrectas; tiempo de espera; uso de señales de tráfico (*traffic lighting*); trabajo en grupo y trabajo en pareja; discusiones; retroalimentación a modo de comentarios y no como calificación; feedback oral; compartir criterios de evaluación; evaluación por pares; redacción del trabajo; desarrollo de habilidades de comunicación entre compañeros (formación de habilidades relacionales); Establecimiento de metas colaborativas; aprendizaje reflexivo.

Ante tal diversidad de técnicas, Earle (2014, p. 226) resalta la siguiente cita de Harrison y Howard (2009) “es la consistencia de principio no la uniformidad de la práctica lo que funciona”. En cuanto a mantener la coherencia, la autora, ante la variedad de estrategias evaluativas individualizadas en las prácticas de 91 escuelas de primaria, señala, que dicha variedad no presenta un problema siempre y cuando los métodos se basen en una comprensión real de las finalidades de la evaluación.

2.5.5. Propuestas formativas sobre evaluación en ciencias

Resumidamente, desde la perspectiva de la enseñanza de las ciencias por investigación escolar o la IBSE, los principios de evaluación en los estándares incluyen un mayor énfasis en el razonamiento científico y la evaluación de la comprensión (en

lugar de la memorización), se promueve una evaluación para aprender lo que los alumnos entienden y lo que no y la participación de estos en procesos de auto y co-evaluación (NRC, 1996).

Insistiendo en esta finalidad, Nilsson y Loughran (2013, p. 326) argumentan que “formativo implica “llegar a comprender” porque se trata de cómo *se forma* esa comprensión”. Estos autores trasladan las virtualidades y potencialidad de la evaluación formativa como propulsora de aprendizajes a un curso de formación profesional docente, es decir, como herramienta para ayudar a los futuros maestros durante su aprendizaje sobre la enseñanza de la ciencia. Concretamente, el estudio explora la evolución en el aprendizaje de 24 futuros maestros. Así, la evaluación formativa se usa como vía para documentar el proceso cíclico y extendido de su crecimiento profesional y la construcción de experiencias prácticas relevantes. Como resultados obtuvieron que el uso de un enfoque basado en interacciones formativas (conceptualización de Black & Wiliam, 2009, citado en Nilsson & Loughran, 2013) favoreció la comunicación entre los estudiantes-maestros y entre ellos y sus formadores. La potencialidad pedagógica de estas interacciones viene al crear conflictos o desafíos cognitivos, en lugar de ofrecer simplemente la “respuesta correcta”. De tal manera que, se refuerza conscientemente la construcción social del conocimiento e invita a los futuros maestros a reflexionar (y después actuar) sobre su propio aprendizaje sobre la enseñanza de las ciencias. Ello, les ayudó a tomar conciencia de que la enseñanza no es un proceso lineal y que para enseñar ciencias no es suficiente, tan solo, con el conocimiento del contenido. Además, fueron capaces de reconocer “que la función docente requería conocimientos y destrezas para transformar el contenido científico en experiencias de aprendizaje significativas y educativas para sus estudiantes (y para ellos mismos)” (p. 340). Por todo, los autores destacan el uso de interacciones formativas como una potente base para la evaluación personal en relación a la participación activa en el propio aprendizaje (pilar fundamental de los procesos de evaluación con finalidad formativa).

En esta dirección, pero tomando la evaluación formativa no solo como herramienta, sino también como contenido formativo, Buck et al. (2010) proponen una reestructuración de un curso de formación para estudiantes de maestros de Primaria para la enseñanza de las ciencias consistente en centrar el curso de formación en la evaluación formativa a través de tres componentes principalmente: un enfoque implícito sobre la evaluación formativa como guía del contenido y la estructura del curso; unas sesiones de clase donde explícitamente se trataban los principios y características que fundamentan

la evaluación formativa, que se contextualizó mediante la planificación de propuestas didácticas basadas en la indagación; y, por último, el curso incluía un periodo de práctica como experiencia extracurricular. Debido al poco o ningún impacto que produjo en anteriores años la enseñanza implícita, este enfoque solo se usó para guiar la planificación de dicho curso. Después de analizar los datos que obtuvieron de los 30 participantes en el estudio, antes y después del programa de formación, concluyeron con un incremento significativo en cuanto a la comprensión de la evaluación, aunque la mayoría mantenía un conocimiento poco desarrollado acerca de la evaluación formativa, de tal forma que los futuros profesores ensalzaban la importancia del dominio del conocimiento por encima de la construcción del mismo y no asumieron el carácter comunicacional y reflexivo de la evaluación formativa. En cuanto a la estrategia formativa, el enfoque explícito condujo a una mayor comprensión, en general. Sin embargo, los autores comentan que, a su vez, la modelización de la evaluación formativa trabajada durante esta etapa del curso actuó de obstáculo, en tanto en cuanto, lo asumieron como un modelo aislado “correcto”, en vez de uno de los tantos modelos potenciales.

Por lo tanto, hay una necesidad de reconstruir el conocimiento sobre la evaluación para llevar a cabo una progresión hacia una perspectiva más constructivista de la enseñanza de la ciencia. En esta línea, Buck et al. (2010) destacan estudios en los que se usó la evaluación formativa como estrategia innovadora de formación para, de una manera significativa, mejorar y direccionar la enseñanza de los profesores en formación tras una revisión de investigaciones sobre la evaluación formativa en formación de maestros. Con la intención de reformular y reestructurar los programas de formación, en especial a lo que a la evaluación se refiere, algunos estudios centran la investigación en los efectos de introducir prácticas docentes alternativas como parte del contexto de aprendizaje (Buck et al., 2010; Graham, 2005; Porlán et al., 2011). Es necesario propiciar el cambio en las prácticas evaluativas para fomentar la evaluación formativa como guía en el proceso de enseñanza de las ciencias por investigación escolar en el aula, y considerarla como un proceso continuo en cooperación con los estudiantes (Buck et al., 2010).

A pesar de la literatura que abarca el estudio sobre el conocimiento de los profesores y sus prácticas de aula, la evaluación continúa siendo uno de los aspectos curriculares más complejos y difíciles de llevar a la práctica con cierto éxito y siendo fiel a los principios en los que se sustenta.

El tiempo que requiere la planificación y la ejecución de la evaluación formativa es uno de las mayores barreras expuestas por los profesores (Bennet, 2011; Lyn, 2011). Necesitan tiempo para poner ese conocimiento, habilidad y entendimiento a la práctica, por ejemplo, para aprender a usar o adaptar materiales de evaluación formativa. Los maestros también necesitan tiempo para reflexionar sobre sus experiencias con estos materiales. Otro aspecto que les preocupa hace referencia al grupo de clase, la falta de relación con los estudiantes y la presión social. Además, las concepciones de los profesores relacionadas con las funciones de la evaluación podrían estar compuestas por diferentes, e incluso contradictorias creencias relativas a la evaluación (Remesal, 2011; Wang et al., 2010), por lo que los maestros en formación necesitan articular y examinar sus ideas previas (Buck et al., 2010; López-Lozano & Solís, 2015; Porlán et al., 2010, 2011; Varma, 2007).

Como resumen podríamos decir que, en general (Bonil & Márquez, 2011; Nilsson & Loughran, 2012, 2013; Porlán et al., 2010), los programas de formación deben tomar como punto de partida conocer y determinar estas concepciones y disponer de un espacio de reflexión para que el alumnado en formación pueda tomar conciencia de sus creencias, actitudes y prácticas de aula con el objetivo de autorregularlas y reconstruirlas para ir desarrollando su modelo didáctico personal.

A modo de síntesis, recogemos en la Figura 2.11 los elementos que configurarían un proceso de planificación y diseño de evaluación, sobre los cuales se ha de tomar una serie de decisiones de manera crítica y reflexiva si no se quiere caer en modelos empobrecidos, teniendo en cuenta que todo el proceso está sujeto a un sistema dual de tensiones, según la función que ejerce esta y el modelo que se adopta.

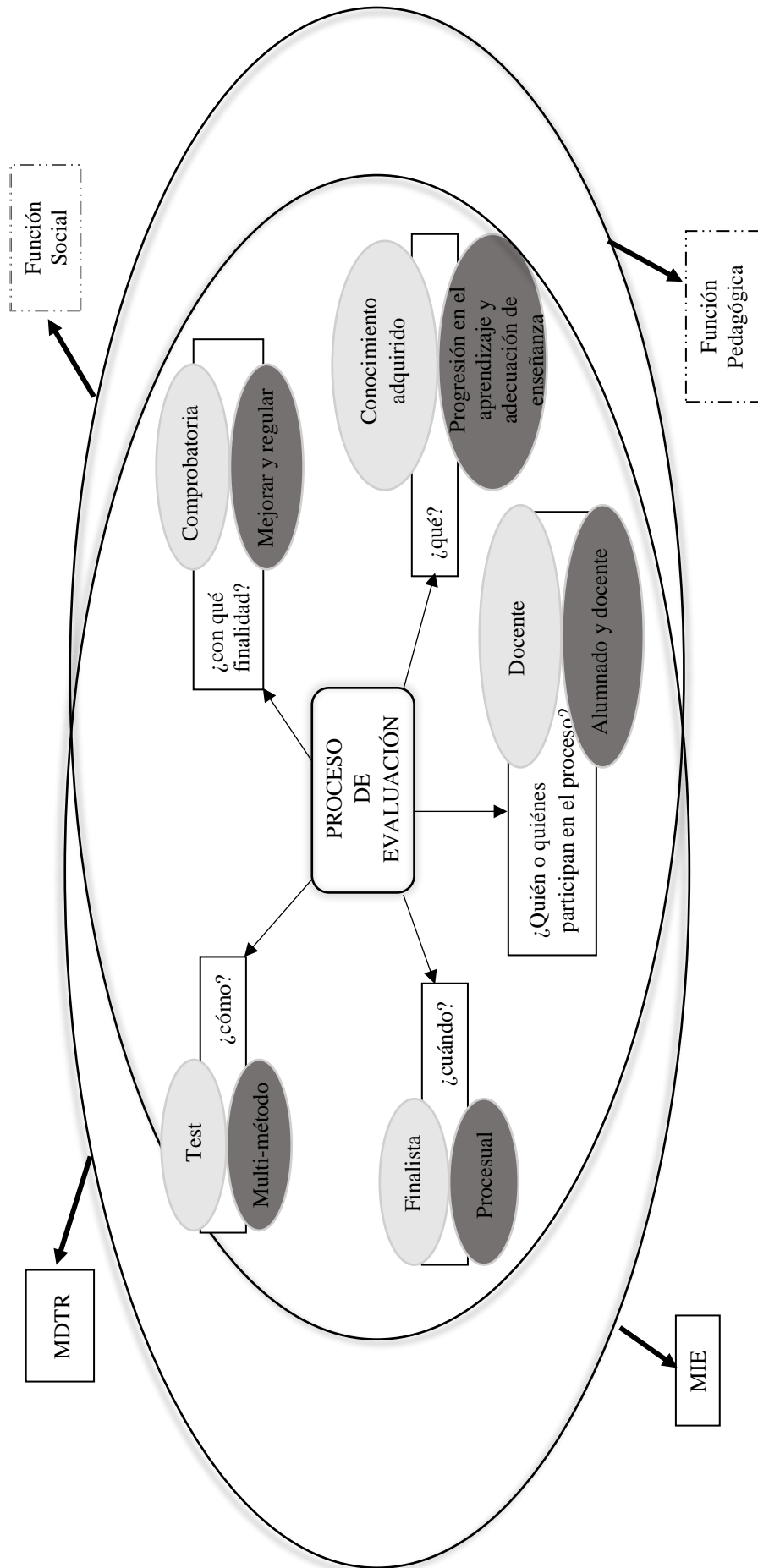


Figura 2.11. Proceso de evaluación insertado en un sistema de tensiones: Función Social-Pedagógica y Modelo didáctico Tradicional(MDTR)-Investigación (MIE).
Nota: Sombreado gris claro: conceptualizado bajo un enfoque tradicional; Sombreado oscuro: conceptualizado bajo un enfoque formativo.

CAPÍTULO 3.**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Índice	Pág.
3.1. El enfoque metodológico	140
3.2. El curso de formación: contexto de la investigación	147
3.3. Los participantes en la investigación	157
3.4. Los instrumentos de recogida de información	160
3.4.1. Los documentos escritos por los estudiantes a lo largo del curso	162
3.4.2. Cuestionario sobre el conocimiento de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia	163
3.4.3. Relación entre los distintos instrumentos de investigación	167
3.5. Análisis de la información	169
3.5.1. Análisis cualitativo	169
3.5.2. Análisis cuantitativo	183
3.6. Relación entre los problemas de investigación y el proceso metodológico seguido	185

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se incluye la estrategia de investigación, así como el proceso metodológico seguidos, que creemos que mejor responde a los problemas y objetivos que se han propuesto. Por ello, en los siguientes apartados, describimos el enfoque metodológico seguido en la investigación, caracterizamos el contexto y los participantes del estudio, explicamos los instrumentos a través de los cuales se obtiene la información y, por último, la estrategia de análisis de la información seguida para la interpretación de los resultados.

Igualmente, nos gustaría apuntar que este estudio es un resultado parcial del Proyecto de I+D+i mencionado al inicio de este trabajo, por lo que algunas de las decisiones metodológicas tomadas para el mismo vienen definidas y consensuadas por los miembros del equipo de investigación. Asimismo, se debe señalar que el diseño de la propuesta formativa es obra de algunos de los miembros del proyecto. Se puso en práctica en el curso lectivo anterior a esta investigación por cinco de los profesores y formadores miembros del proyecto. En este proceso, la que suscribe se incorpora al proyecto una vez finalizado el curso formativo, al inicio de la etapa de investigación. No obstante, considero que el conocimiento del recurso formativo es adecuado ya que asistí durante dos años –desde que inicia mi colaboración con el proyecto y comienzo mis estudios de doctorado– a dos cursos lectivos (curso 2013-2014 y 2014-2015, respectivamente) en los que se desarrolló la estrategia formativa diseñada y cuyo profesor responsable es miembro del proyecto y uno de los directores de esta tesis. En el primero de los cursos formé parte, como observadora, principalmente, de uno de los equipos de estudiantes que se conformaron para trabajar durante la asignatura y, en el segundo año, la observación fue más general, a nivel grupo clase. A pesar de tratarse de grupos de estudiantes con características muy similares a los que conforman la muestra de esta investigación, somos conscientes de la importancia de la singularidad de los sujetos y de los momentos, pero esta asistencia e inmersión en las clases me permitió conocer en profundidad y, no solo a nivel de teoría, la estrategia formativa diseñada y puesta en marcha. Finalmente, y más importante, conocí de primera mano los procesos, estrategias, conductas y pensamientos puestos en juego tanto por parte de los estudiantes como del profesor durante el desarrollo de la misma. El hecho de que lo anteriormente descrito discurriera paralelamente a mi proceso investigativo fue, decididamente, enriquecedor para el mismo, ayudándome a

comprender cuestiones relacionadas con la formación y a abordar ciertas decisiones, sobre todo, metodológicas.

3.1. El enfoque metodológico

Toda investigación científica, como expresa Solís (2005), citando a Wagensberg (2002), debe regirse por tres principios:

El principio de *objetividad*, entendido como aquella condición que se pone el investigador para aproximarse lo más posible a esa situación. El segundo es el principio de la *inteligibilidad*, entendiendo como tal la obligación del investigador de hacer que su investigación sea lo más inteligible y comprensible posible. Finalmente, una investigación científica debe seguir el principio de la *dialéctica*. Una investigación siempre está sometida a revisión y las verdades se deben decir “*con la boca pequeña*” (p. 233).

En términos generales, Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2010, p. xxvii) caracterizan toda investigación científica como sistemática, empírica y crítica. Y lo explican como sigue:

Que sea “sistemática” implica que hay una disciplina para realizar la investigación científica y que no se dejan los hechos a la casualidad. Que sea “empírica” denota que se recolectan y analizan datos. Que sea “crítica” quiere decir que se evalúa y mejora de manera constante. Puede ser más o menos controlada, más o menos flexible o abierta, más o menos estructurada, en particular bajo el enfoque cualitativo, pero nunca caótica y sin método.

Siguiendo en esta línea de pensamiento, en el ámbito de la educación, en un intento de síntesis, Bisquerra (2009, p. 37) conceptualiza la investigación educativa “como un conjunto sistemático de conocimientos acerca de la metodología científica aplicada a la investigación de carácter empírico sobre los diferentes aspectos relativos a la educación”. Por ello, ante la complejidad que presenta la realidad educativa, se opta por abordar y conceptualizar su estudio desde diversas perspectivas. De acuerdo con esto, Albert (2007) propone, como modo de ofrecer una definición de investigación educativa, analizar su concepción según diversas perspectivas de investigación. Así, la autora concreta tres perspectivas: la empírico-analítica, la interpretativa y la crítica:

Según la perspectiva *empírico-analítica*, la investigación educativa equivale a investigación científica aplicada a la educación y debe ceñirse a las normas del método científico en su sentido más estricto.

(...) La concepción *interpretativa* supone un nuevo enfoque en el estudio de la educación.

(...) Según esta concepción, investigar es comprender la conducta humana desde los significados e intenciones de los sujetos que intervienen en el escenario educativo. El propósito de la investigación educativa es interpretar y comprender los fenómenos educativos más que aportar explicaciones de tipo causal.

Desde la corriente *crítica*, trata de desvelar creencias, valores y supuestos que subyacen en la práctica educativa. De ahí la necesidad de plantear una relación dialéctica entre la teoría y práctica mediante la reflexión crítica (Albert, 2007, p. 21).

Ante la aparente dificultad a la hora de delimitar la naturaleza del conocimiento científico sobre educación y de adoptar diversas perspectivas del estudio, se utiliza el concepto de “paradigma” para referirse a las diferentes aproximaciones a la investigación. Desde la clásica definición de Kuhn (1962) (citado en Sandín, 2003) este concepto ha asumido sentidos y usos muy diversos. A pesar de ello, en un intento de situar el concepto,

entendemos el término paradigma como el marco de referencia ideológico o contexto conceptual que utilizamos para interpretar una realidad. El paradigma, por tanto no se orienta “per se” a una incidencia sobre la realidad, sino más bien a la interpretación de la misma bajo un prisma conceptual determinado (Medina & Villar, 1995, p. 27).

Por lo tanto, posicionarnos ante un paradigma como referente conlleva elegir ciertas estrategias y métodos que se deben adoptar. En este sentido, autores clásicos como Guba y Lincoln (1985) o Dendaluce y De Miguel (1988) (citados en Bisquerra, 2009) han contribuido, ampliamente, a la identificación de los diversos paradigmas en investigación educativa. Tradicionalmente, en lo referente al paradigma metodológico, nos encontramos con una dualidad en cuanto a las posibilidades de investigar. Esto plantea la “vieja” comparación entre lo que se denomina investigación naturalista (que, en líneas generales coincide con lo hermenéutico, interpretativo o cualitativo) y la llamada investigación racionalista (hipotético-deductiva, positivista, experimental o cuantitativa). Esta dualidad tradicional representa dos modos distintos de hacer investigación a partir de fundamentos teóricos distintos, dos paradigmas enfrentados: el paradigma positivista frente al paradigma hermenéutico. Debido a ciertas limitaciones, vinculadas, fundamentalmente, a la complejidad que anteriormente aludíamos sobre la realidad educativa, actualmente, autores como Bisquerra (2009, pp. 70-71) expresan el consenso

que existe al identificar tres paradigmas principales de investigación (Albert, 2007; Latorre, Del Rincón & Arnal, 1996; Lester & Priore, 2004; Sandín, 2003):

- La perspectiva empírico-analítica, de base positivista-racionalista (*paradigma positivista*) que conlleva preferentemente una metodología cuantitativa.
- La humanístico-interpretativa, de base naturalista-fenomenológica (*paradigma interpretativo*) que conlleva una metodología preferentemente cualitativa.
- Perspectiva crítica, basada en la tradición filosófica de la teoría crítica (*paradigma sociocrítico*) cuya metodología es preferentemente cualitativa.

Sin pretender entrar en profundidad, nos parece conveniente mostrar las principales características que permiten identificar estas tres perspectivas de investigación, recogidas en la Tabla 3.1, según Latorre et al. (1996, p. 44).

Tabla 3.1.

Síntesis de las características de los paradigmas de investigación.

Dimensión	PARADIGMA		
	POSITIVISTA	INTERPRETATIVO	SOCIOCRÍTICO
Fundamentos	Positivismo lógico. Empirismo.	Fenomenología. Teoría interpretativa	Teoría crítica
Naturaleza de la realidad	Objetiva, estática, única, dada, fragmentable, convergente.	Dinámica, múltiple holística, construida, divergente.	Compartida, histórica, construida, dinámica, divergente.
Finalidad de la investigación	Explicar, predecir, controlar los fenómenos, verificar teorías. Leyes para regular los fenómenos.	Comprender e interpretar la realidad, los significados de las personas, percepciones, intenciones, acciones.	Identificar potencial de cambio, emancipar sujetos. Analizarla realidad.
Relación sujeto/objeto	Independencia. Neutralidad. No se afectan. Investigador externo. Sujeto como “objeto” de la investigación.	Dependencia. Se afectan. Implicación investigador. Interrelación.	Relación fluida por el compromiso. El investigador es un sujeto más.
Valores	Neutros. Investigador libre de valores. Método es garantía de objetividad.	Explícitos. Influyen en la investigación.	Compartidos. Ideología compartida.
Teoría/práctica	Disociadas, constituyen entidades distintas. La teoría, norma para la práctica.	Relacionadas. Retroalimentación mutua.	Indisociables. Relación dialéctica. La práctica es teoría en acción.
Criterios de calidad	Validez, fiabilidad, objetividad.	Credibilidad, confirmación, transferibilidad.	Intersubjetividad, validez consensuada.
Técnicas: instrumentos, estrategias	Cuantitativos. Medición de tests, cuestionarios, observación sistemática. Experimentación.	Cualitativos, descriptivos. Investigador principal instrumento. Perspectiva participante.	Estudio de casos. Técnicas dialécticas.
Análisis de los datos	Cuantitativo: estadística descriptiva e inferencial.	Cualitativo: inducción analítica, triangulación.	Intersubjetivo. Dialéctico.

Fuente: Latorre et al. (1996).

El análisis detallado de las diferencias entre ellos nos llevaría a la conclusión de que ninguno de los paradigmas es totalmente satisfactorio a la hora de optar por una metodología de investigación. En nuestro estudio, existen elementos y supuestos aceptables en todos los casos, lo cual nos lleva a proponer, como hacen otros autores, una combinación adecuada de ellos, es decir, un enfoque plurimetodológico (Kagan, 1990; Rodríguez & Valldeoriolade, 2009; Ruiz-Olabuénaga, 2012). Desde esta óptica, Sánchez-Gómez (2015) habla de conciliación entre paradigmas y metodologías desde la complementariedad y la compatibilidad de los enfoques cuantitativos y cualitativos. Sobre la integración de métodos podemos decir que está ampliamente aceptada. Por

ejemplo, Creswell y Plano Clark (2010) o Hernández-Sampieri et al. (2010) hablan de enfoque combinado o modelos mixtos (*Mixed Methods*), Dendaluze (1995, en Sandín, 2003) se refería a un pluralismo integrador y Cook y Reichardt (1986) a complementariedad paradigmática (en Sandín, 2003). Sin embargo, tal y como refleja la Figura 3.1, esta combinación no es una mera adición acumulativa de estas tres tendencias, sino que intenta potenciar la investigación armonizando lo cualitativo y lo cuantitativo, lo subjetivo y lo objetivo, lo empírico y lo interpretativo, evitando así cualquier reduccionismo.

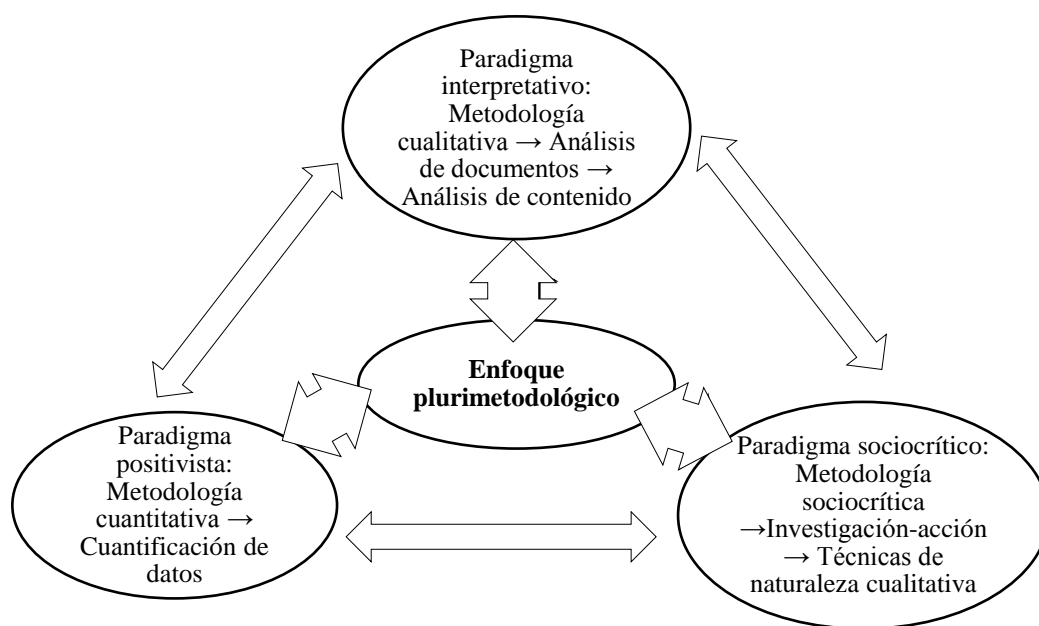


Figura 3.1. Enfoque metodológico de la investigación.

En este sentido, la investigación complementa lo más característico del empirismo científico –rigor objetivo del proceso, contar con un número importante de participantes y usar la estadística descriptiva e inferencial en el análisis de ciertos datos–, con los aspectos relacionados con la tendencia interpretativa –conocer lo que ha ocurrido durante el proceso, la perspectiva de los participantes, el análisis documental– siendo el núcleo central la perspectiva de los sujetos participantes en el proceso y trabajando desde la creencia en la posibilidad de *transformar* su conocimiento escolar y profesional mediante la acción (en nuestro caso, mediante una propuesta de enseñanza de la ciencias de corte constructivista) –perspectiva sociocrítica–. Respecto a este último enfoque y como se verá en el próximo apartado, cuando nos adentremos en el contexto de esta investigación, se comprenderá que “esta forma de hacer investigación tiene como constante ayudar a los

participantes a utilizar la investigación como herramienta para desarrollar pensamientos, conductas críticas y comprender su entorno” (Colás, Buendía & Hernández, 2009, p. 121).

Debido a que la investigación se lleva a cabo en su contexto natural, a la base exploratoria del estudio, la disponibilidad de diversas fuentes de información y la naturaleza de la misma, así como la consideración de distintos momentos durante el proceso formativo, el escenario de la investigación encaja, esencialmente, dentro de un enfoque interpretativo. Es decir, hablamos de una investigación de corte cualitativo cuya finalidad es documentar minuciosamente el cambio detectado en los participantes tras una propuesta de formación a través de un diseño multimétodo. De manera que podamos generar patrones a través del contexto natural en el que se produce la investigación (Erikson, 2012). Entendiendo por investigación cualitativa, tal y como la definen Taylor y Bogdan (2002, p. 20) “como la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable”. Aunque, reiteramos, nuestra postura, guiada por el contexto, los recursos de los que disponemos y nuestros objetivos y problemas de investigación, es metodológicamente plural (Albert, 2007; Bisquerra, 2009; Hernández-Sampieri et al., 2010; Rodríguez & Valldeoriolade, 2009; Sánchez-Gómez, 2015; Sandín, 2003).

En la investigación utilizaremos, por tanto, una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos, según el objetivo del estudio concreto y de las fuentes consideradas, teniendo como referente el *discurso de la integración y complementariedad metodológica* (Bisquerra, 2009, p. 78), de manera que la relación entre teoría y metodología o técnica sea lo más flexible posible. Siguiendo a este autor, la adopción de esta postura se ve reflejada, principalmente, en dos consecuencias prácticas. La primera, es el uso conjunto de los diferentes métodos según las exigencias de la investigación, de manera que las decisiones se toman bajo una *perspectiva sociológica de la ciencia* (De Miguel, 1988, p. 62 citado en Bisquerra, 2009). La segunda atiende la complejidad de los problemas educativos, que requiere contar con un *pluralismo de enfoques* que combinen datos, métodos y técnicas de investigación sin decantarse por una sola tendencia metodológica.

En este sentido, compartimos con Ruiz-Olabuénaga (2012, p. 58) que en la actualidad “la mayoría de los autores, (...), adoptan posturas más funcionales pragmáticamente y menos reducible teóricamente, siendo la corriente más numerosa la

de aquellos que adoptan una postura irénica”. Postura que, el mismo autor, resume conforme los siguientes postulados:

- a) La metodología cualitativa es tan valiosa como la cuantitativa y su diferencia estriba en la diferente utilidad y capacidad heurística que poseen, lo que les hace recomendables en casos y situaciones distintas. El acierto del investigador depende no de la metodología que utiliza sino del acierto en aplicarla en aquellos casos específicos para los que está más adaptada.
- b) La metodología cualitativa no es incompatible con la cuantitativa, lo que obliga a una reconciliación entre ambas y recomienda una combinación en aquellos casos y para aquellos aspectos metodológicos que la reclamen. Esta combinación recibe el nombre de triangulación y es utilizada cada vez con mayor insistencia (p. 58).

Por su parte, sobre la integración de los dos métodos –lo cuantitativo frente a lo cualitativo– Albert (2007, p. 157), citando a Cook y Reichardt (1996), apunta que “el análisis del proceso de una investigación requiere procedimientos cualitativos, mientras que la valoración del resultado exige técnicas cuantitativas.”

Abogamos por esta postura atendiendo las ventajas del uso del enfoque plurimetodológico o mixto en una investigación educativa, que Sánchez-Gómez (2015, pp. 25-26), tras una revisión bibliográfica, recoge en los siguientes diez puntos:

1. Triangulación: (corroboración CUAN_CUAL).
2. Complementación: Clarificación de los resultados de un método sobre la base de los del otro.
3. Visión holística: abordaje completo e integral.
4. Desarrollo: los resultados de un método como soporte de procesos del otro (muestreo, recolección, análisis de datos, nuevas hipótesis, etc.)
5. Iniciación: descubrir contradicciones, nuevos marcos de referencia, modificar planteamientos originales con los resultados del otro método.
6. Expansión: un método puede ampliar el conocimiento obtenido por el otro.
7. Compensación: las debilidades de un método pueden ser subsanadas por el otro.
8. Diversidad: distintas visiones del problema.
9. Claridad: Visualizar elementos no detectados por un solo método.
10. Credibilidad y mejora: reforzar argumentaciones, resultados y procedimientos provenientes de ambos métodos.

Por último, cabe reseñar que se trata de un estudio longitudinal, puesto que trata de analizar los cambios de un grupo de personas a través del tiempo, concretamente, durante el desarrollo de una propuesta formativa de un curso escolar de duración. Para

ello hemos diferenciado distintos momentos y distintas dimensiones de análisis en los que se recolectan los datos correspondientes a ese periodo para poder hacer las inferencias oportunas respecto al cambio. Esto se tratará con más detalle en la sección correspondiente al análisis de la información.

3.2. El curso de formación: contexto de la investigación

Esta investigación se desenvuelve en el contexto de una propuesta formativa de orientación constructivista dirigida a la formación inicial de maestros de Primaria diseñada dentro del Proyecto I+D+i en el que se enmarca. Se trata de una propuesta que se considera apropiada para enseñar a futuros maestros a enseñar ciencias en Primaria, encaminada a hacer evolucionar los planteamientos de los futuros maestros hacia la enseñanza de las ciencias por investigación escolar. Se fundamenta en la investigación profesional de problemas curriculares relevantes y en la interacción con prácticas docentes innovadoras (mediante audiovisuales y casos prácticos). El recurso formativo creado se titula *Aprender a Enseñar Ciencias en Primaria* (Cuaderno APENCIP) (Rivero et al., 2012; Martín del Pozo et al., 2012; Rodríguez-Marín et al., 2012), basado en el modelo de *Formación de Profesores para Investigar la Práctica* (Modelo FOPIP) (Porlán et al., 2010; Rivero et al., 2011), en el que se viene trabajando desde hace años, así como, en el trabajo de otros autores que plantean estrategias formativas similares (Copello & San Martín, 2001; Gustafson & Rowell, 1995; Haeffner & Zembal-Saul, 2004; Liang & Gabel, 2005; Mellado, 2001; Zembal-Saul, Krajcik, & Blumenfeld, 2002).

Para valorar la adecuación del cuaderno como recurso formativo, así como investigativo, fue evaluado por un grupo de seis expertos del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de distintas universidades españolas, dos de ellos Catedráticos de Universidad y, los otros cuatro, Profesores Titulares. El resultado fue una valoración positiva del recurso, considerándolo coherente con los principios declarados (socio-constructivismo, investigación, ...) (Rivero et al., 2013).

El objetivo fundamental del curso de formación es conseguir que los futuros maestros lleguen a ser autónomos, tengan sentido crítico, reflexionen sobre los fundamentos de la labor docente (metodología, evaluación, adquisición de competencias...) y que investiguen las posibilidades de una enseñanza de las ciencias basada en la investigación de los alumnos para que éstos alcancen los conocimientos y las habilidades básicas. Para conseguir este objetivo, hay que alejarse del academicismo

teórico que impera en las Facultades de Educación, en el que la práctica se entiende como la aplicación de las teorías sobre la enseñanza y el aprendizaje y, poner a los futuros maestros ante problemas reales, relacionados con el diseño y el desarrollo curricular, para que sean capaces de solucionarlos. Es decir, hay que intentar acercar al futuro docente a la realidad del día a día en un centro escolar (Martín del Pozo et al., 2012).

Si se pretende que los futuros maestros evolucionen en su forma de concebir la enseñanza, se debe empezar por cambiar el modelo de formación inicial preponderante, en el que los estudiantes ven la universidad como una prolongación más del proceso de escolaridad; es decir, su papel de estudiante es estudiar una serie de materias para examinarse y superar el curso académico. Asimismo, nos parece interesante crear equipos de formadores que favorezcan el desarrollo de las competencias profesionales de los alumnos (Martín del Pozo et al., 2012).

Se puede partir de una idea aparentemente sencilla: el futuro maestro ha sido (y sigue siendo) alumno, ha estado muchos años dentro de un sistema educativo, ha tenido maestros y profesores que han sido sus principales referentes y, por tanto, tendrá ideas preconcebidas sobre lo que se debe enseñar, que pueden incidir en sus futuras actuaciones como maestro. Por eso, hay que fomentar en ellos la crítica del modelo tradicional dominante en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y tratar de favorecer que elaboren otros modelos, innovadores y evolucionados que, realmente, potencien la figura del maestro como un profesional dentro de su ámbito (Porlán et al., 2010).

De acuerdo con estos planteamientos, los principios que han orientado el diseño del curso formativo, contexto de esta investigación, pueden anunciarse como sigue:

- La coherencia entre el modelo de formación que se utiliza con los futuros maestro y el modelo didáctico que se considera deseable que los futuros maestros utilicen con los alumnos de Primaria. Consiste, por tanto, en aplicar el *principio de isomorfismo*.
- De acuerdo con lo anterior, adoptamos una *perspectiva constructivista* que concibe la formación de los maestros como un proceso de cambio evolutivo de sus concepciones, prácticas y actitudes iniciales hacia un modelo de pensamiento y actuación docente más coherente con las aportaciones recientes de la Didáctica de las Ciencias.
- La adopción del *principio de investigación* como un principio formativo de síntesis, es decir, es la propia metodología didáctica de la asignatura.
- La *articulación de la teoría con la práctica*, contrastando la propuesta de actuación de los futuros maestros con datos y situaciones de la propia práctica y su fundamentación (Ariño et al., 2010, p. 81).

Asimismo, tal y como se desprenderá de la descripción detallada de la propuesta de actividades que configuran el curso, este se orienta bajo un enfoque coincidente con lo que Abell et al. (2010) denominan *Reflection Orientation* (la Orientación de la Reflexión). Este enfoque se fundamenta en la convicción de que aprender a enseñar ciencia requiere la evaluación y reformulación de las propias teorías existentes ante evidencias perturbadoras.

Acorde a los presupuestos anteriormente citados, se elabora el recurso formativo –Cuaderno APENCIP (consultar Anexo I)– (Rivero et al., 2012) organizado en una secuencia de actividades para trabajar desde el inicio con las ideas y experiencias de los futuros maestros y aprendiendo en equipo. A través de un proceso de contraste con documentos de apoyo, declaraciones y prácticas reales de maestros cuando hacen investigación escolar en sus aulas, se busca mejorar esos planteamientos iniciales. Para comenzar a trabajar, en la primera sesión, los estudiantes se agrupan en equipos (de entre 3 a 6 miembros) disponiendo cada uno de un “cuaderno de trabajo” (con guiones de análisis, guiones de reflexión, documentos de contraste y audiovisuales) y de una “carpeta” en el Campus Virtual para incluir sus propuestas (Rivero et al., 2012). Estos equipos de estudiantes constituyen los núcleos de análisis tanto en lo referente al proceso formativo (trabajo cooperativo y construcción colectiva del conocimiento -aprendizaje y trabajo colectivo-) como a nivel de investigación, sobre todo, aquella de corte cualitativo.

Previo a cualquier actividad formativa, los estudiantes cumplimentan un cuestionario tipo Likert sobre el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, en el que expresan su nivel de acuerdo o desacuerdo respecto a diferentes afirmaciones sobre los aspectos curriculares que se trabajarán a lo largo del curso, estos son: Contenidos escolares, las Ideas de los alumnos, la Metodología de enseñanza y la Evaluación (ver Anexo II). El objetivo es obtener una referencia de la orientación o modelo de enseñanza y aprendizaje con el que se identifican estos maestros en formación. Al finalizar el curso, volverán a responder este cuestionario, lo que permitirá contrastar si se ha producido algún tipo de cambio respecto a lo que pensaban al inicio del curso.

El curso gira en torno a cinco temáticas: la ciencia como materia de enseñanza, los Contenidos escolares, las Ideas de los alumnos, la Metodología de enseñanza y la Evaluación (Azcarate, Hamed, Martín del Pozo, 2013). Para la descripción del curso, distinguimos dos bloques en los que agrupamos las diferentes temáticas: el primero, la primera temática y, el segundo, las otras cuatro.

Primer bloque. *¿Cuál es la naturaleza y características del conocimiento científico?* La primera temática se desarrolla con el objetivo de que se planteen su propia concepción de la naturaleza de la ciencia a través de tres actividades relacionadas con la investigación y el conocimiento científico. Así, la primera actividad de esta temática consiste en realizar una pequeña investigación sobre un contenido de ciencias que les permita tener una cierta experiencia en investigación escolar y reflexionar sobre ella. Como ejemplo de una actividad similar a esta, puede consultarse una reciente publicación de Solís y López-Lozano (2015). En este trabajo se presentaron las investigaciones que llevaron a cabo los estudiantes durante el curso 2014-2015 en torno a la problemática energética. La segunda actividad, trata sobre un relato de una investigación científica real que deben analizar y contrastar con sus propias ideas. Y la tercera, consiste en trabajar con documentos sobre la naturaleza y características del conocimiento científico.

A partir de aquí, comienza un bloque orientado hacia su papel como maestros, planteado desde la siguiente cuestión: *¿qué significa enseñar ciencias en Educación Primaria?* En este segundo bloque se trabajarán las restantes temáticas al hilo de la elaboración de una propuesta de enseñanza para enseñar un contenido de ciencias en Primaria mediante un proceso de reelaboración que, seguidamente, se describe. A los equipos de trabajo se les propone un supuesto práctico: *el diseño de una propuesta para enseñar a alumnos de Primaria un contenido del área del Conocimiento del Medio o de Ciencias de la Naturaleza*. Este bloque representa, como contexto, el núcleo central de esta investigación, de su desarrollo obtenemos los principales instrumentos y, por ende, los datos para esta investigación. A continuación, nos disponemos a explicarlo más detenidamente.

En un primer momento (M1 en adelante), cada equipo selecciona libremente el contenido del área del Conocimiento del Medio del currículo de Primaria que quiere desarrollar y elabora una primera versión de su propuesta de enseñanza (diseño 1, DS1 en adelante). Diseño que hacen sin ninguna pauta ni restricción, a partir de sus conocimientos, criterios y experiencias, siendo conscientes de que este es el inicio de un proceso de investigación profesional. Los contenidos seleccionados por los equipos están relacionadas con: el Universo (“Sistema Solar”, “Tierra y Luna”, “la Tierra”, “el Tiempo”), los Seres Vivos (“Animales”, “Animales vertebrados e invertebrados”, “Peces”, “Mamíferos”, “Cadena alimentaria”, “Plantas”), Medio ambiente (“Fuentes de Energía”, “Clima”, “Agua”, “Ciclo del Agua”, “Terremotos”, “Ecosistemas”, “Energías renovables”, “Reciclaje”, “Contaminación”, “Petróleo”, “Basuras”, “Ecosistemas”), el

Ser humano y la Salud (“Partes del cuerpo”, “Nutrición”, “Reproducción”, “Aparato locomotor”, “Aparato Circulatorio”, “La sangre”, “Aparato digestivo”, “Los Sentidos”, “Alimentación”, “Primeros auxilios”), la Materia (“Separación de mezclas”, “Densidad”) y los Inventos.

Una vez elaborado el DS1, se lleva a cabo una puesta en común de las diferentes propuestas de los equipos, así se toma conciencia de las similitudes y diferencias entre ellos y se atiende a las dudas.

A partir de aquí, los equipos van a ir reelaborando este primer diseño. Se inicia el primer proceso de actividades de contraste en el que se va a trabajar cada uno de los elementos curriculares de la propuesta siguiendo este orden: contenidos escolares, ideas de los alumnos, metodología y evaluación, para concluir en la elaboración del segundo diseño.

Cabe recordar aquí que la problemática general del Proyecto de I+D+i abarca las diversas temáticas que se trabajan en la propuesta formativa. Sin embargo, este trabajo se centra, únicamente, en la temática de la Evaluación, uno de los cuatro aspectos curriculares relevantes considerados en el mismo. Por ello, conforme se detallan las actividades concretaremos cuales corresponden a nuestro aspecto curricular.

Como punto de partida de cada uno del conjunto de actividades de contraste dedicado a cada elemento curricular, se trata de caracterizar su propia propuesta. Para ello, se les proporciona un guion de análisis (GA en adelante, ver Anexo III el guion de análisis correspondiente a Evaluación) con preguntas sobre el elemento curricular que se trate con diferentes opciones de respuesta, debiendo seleccionar aquella que consideraran más próxima a lo que plantean en su DS1. Las opciones ofrecidas en el GA se elaboraron *ad hoc*, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en anteriores estudios del equipo de investigación desarrollados en formación inicial (Porlán et al., 2011; Martín del Pozo et al., 2011; Rivero et al., 2011). Están formuladas siguiendo un gradiente de complejidad, de la idea más simple, próxima a un modelo didáctico tradicional, a la idea más compleja, próxima a un modelo didáctico de Investigación Escolar, pasando por aquella vinculada a modelos intermedios (Rivero, Solís & Martín del Pozo, 2014) y que se distribuyen al azar. Junto con estas posibles respuestas, siempre se incluye una cuarta opción, de respuesta abierta, en caso de no sentirse identificado con ninguna de las opciones dadas. Concretamente en el correspondiente a la Evaluación, se les preguntaba por los aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje que habían evaluado, por los instrumentos utilizados en su evaluación y para qué era útil la evaluación propuesta. Esto les permite

analizar y cuestionar críticamente, ellos mismos, el contenido de la propuesta realizada (DS1) acerca del elemento en cuestión.

En el segundo momento (M2 en adelante), se trabajan cada uno de los elementos curriculares mencionados mediante una serie de actividades y a través de documentos escritos de distinta naturaleza y, también, de materiales audiovisuales. Algunos de estos documentos podríamos caracterizarlos como motivadores al presentar cada elemento curricular de forma “provocadora”. Otros, estaban relacionados con el currículo oficial de Primaria. Otros, eran reflexiones teóricas elaboradas por los formadores del grupo de investigación. Y, otros, eran ejemplificaciones del tipo: mapas conceptuales, análisis de libros de texto, problemas escolares para investigar, análisis de instrumentos de evaluación, etc., y casos prácticos. Concretamente para evaluación, esta serie de actividades formativas planteada bajo la cuestión *¿Para qué, qué y cómo evaluar?* comenzaba con la proyección del undécimo episodio de la vigésima temporada de la serie de animación “*Los Simpson*” titulada en español “Cómo se ganó la prueba” (How the test was won, en V.O.) (disponible en: <http://www.los Simpsonsonline.com.ar/guia-de-capitulos/temporada-20/como-se-gano-la-prueba>). En el episodio, la Escuela Primaria de Springfield se prepara para un examen estatal que decidiría la cantidad de dinero que se destinaría a la escuela y, por ello, inicia un periodo de preparación de cara a dicha prueba. Para asegurar el éxito, el Superintendente Chalmers hace que los peores estudiantes de la escuela, junto al director Skinner, salgan de la ciudad, mientras que, el resto de los estudiantes afrontan con angustia la elaboración de la prueba.

El mencionado episodio comienza con el inicio del curso escolar. Se les anuncia a los estudiantes que deberán prepararse para un examen de evaluación estatal, por lo tanto, en las próximas semanas todas las lecciones y actividades están encaminadas a la superación de dicha prueba: en el comedor se usa la sopa de letras para la prueba de lengua, la clase de música se usa para “cantar” las lecciones, la de gimnasia como entrenamiento de memorización de datos, etc. Cuando llega el día del examen aparece una emocionada Lisa ante la posibilidad de mostrar todos sus conocimientos frente a un Bart desanimado por la situación. La sorpresa llega cuando el director Skinner le comunica a Bart que obtuvo una puntuación excelente en su examen de práctica, lo que implica que está exento de hacer la prueba. Por ello, se le premia con una fiesta especial, junto al resto de las “superestrellas” del colegio, a la que deben acudir en helicóptero. Sin embargo, solo se trata de un plan astuto para liberar a la escuela de sus peores alumnos ante la prueba estatal, así que, el helicóptero no es más que el autobús escolar disfrazado.

Otto (el conductor del bus escolar) lleva a los chicos fuera de la ciudad, junto con el director Skinner, obligado por el Superintendente Chalmers. En el camino, Ralph pide detenerse para ir al baño y el autobús es desmantelado por un vándalo. Esto obliga al grupo a emprender el camino a pie y es cuando pierden a Ralph en la zona portuaria en un barco repleto de basura. Desde tierra, el grupo ve como se le acerca, peligrosamente, un barco de carga de pianos. Skinner, tras algunos intentos fallidos, logra rescatarlo saltando sobre el montacargas de la grúa usando la ley de conservación del momento angular. Atónitos ante la situación, los chicos reclaman aprender este tipo de cosas en la escuela, de hecho, les replica el director, que ya lo hacen. Finalmente, todos aterrizan en el barco que, casualmente, les dirige a la Escuela Primaria de Springfield.

Mientras tanto, en la escuela, Lisa es incapaz de concentrarse en su examen, le perturba que Bart pudiese ser más inteligente que ella. Se muestra ansiosa durante toda la prueba por no ser capaz de resolverla a la perfección, se cuestiona su inteligencia y su futuro. A la angustia de los estudiantes ante la elaboración del examen se suma las continuas presiones de Chalmers por conseguir los mejores resultados. Cuando está a punto de finalizar la prueba, Lisa no había logrado contestar ninguna pregunta. Sin embargo, Skinner irrumpe en el aula, con todos los niños que iban con él, para cancelar el examen tras reflexionar acerca de cómo aprenden los niños, no de manera memorística sino a través de la experiencia. La cancelación del examen devuelve la alegría al alumnado que había afrontado con ansiedad y preocupación la realización de dicha prueba, incluida Lisa.

Este audiovisual viene a describir y a reflexionar, críticamente, acerca de no solo cómo se afronta sino, también, la finalidad educativa de la realización de un examen, desde la perspectiva del profesorado y de las instituciones y desde la del alumnado.

El siguiente documento se trata de una viñeta atribuida a Miguel Ángel Santos Guerra (2010) titulada “Evaluación vs. Justicia” (disponible en http://blogsomosespeciales.files.wordpress.com/2010/03/evaluacion_santosguerra.jpg). En la mencionada viñeta aparece un profesor que se dirige a un grupo de animales: un gato, un elefante, una foca o similar, un caracol, un pez, un mono y un pájaro. Al fondo de la viñeta se ve un árbol y en el bocadillo del profesor aparece la siguiente frase: “Para que la evaluación sea justa, todos realizaréis la misma prueba: vais a subir a ese árbol”

Esta viñeta, de alguna manera viene a decir “lo que es igual para todos, no perjudica a nadie”.

Otros documentos utilizados en este bloque son las normas que regulan oficialmente la evaluación en el sistema educativo español en Primaria (Orden ECI/2211/2007¹, de 12 de julio, por el que se establece el currículo básico de educación primaria). También, a nivel autonómico, se sugiere la consulta de la “Guía de la evaluación de la competencia básica en el conocimiento y la interacción con el mundo físico y natural²” (Consejería de Educación, Junta de Andalucía, actualizada, 2014).

Otro grupo de documentos comprenden una recopilación de reflexiones teóricas elaboradas por formadores del grupo de investigación acerca de la evaluación en la investigación escolar y otros trabajos de investigación en forma de artículos y de capítulos de libro sobre la evaluación en ciencias. Por ejemplo, “El examen como instrumento de evaluación” de Álvarez (2001).

Por último, se trabaja sobre ejemplificaciones de métodos de evaluación en la enseñanza de las ciencias elaborados por maestros en activo bajo el título *¿Qué tenemos que saber hacer respecto a la evaluación?*

Una vez realizadas las diferentes actividades propuestas que constituyen este primer bloque de contraste para cada uno de los elementos curriculares (y, en el caso de la evaluación, detalladas anteriormente), deben cumplimentar un guion de reflexión (GR en adelante, ver en Anexo IV el correspondiente a Evaluación) que recoge las ideas fundamentales de los estudiantes, que podemos encontrar en la literatura, sobre el elemento curricular en cuestión y que servirá para ir señalando las posibles modificaciones en el primer diseño. Este guion está conformado por cinco preguntas de respuesta abierta, ya que la finalidad es reflexiva. En el caso que nos ocupa, las tres primeras son acerca de la concepción de la evaluación, sobre los aspectos a evaluar, así como el momento para hacerlo y sobre los instrumentos de evaluación. A estas, se añade una cuarta cuestión en la que se les pide que señalen tres ideas claves sobre la evaluación y, por último, una quinta donde deben explicar si contemplan realizar cambios en su propuesta y qué tipos de cambios.

Una vez realizados estos procesos (cumplimentación del GA, actividades de contraste con documentos y cumplimentación del GR) con cada uno de los elementos curriculares, los estudiantes elaboran una segunda versión de la propuesta de enseñanza

¹ BOE 20 julio 2007. Artículo 11-14 (pp. 3-4) y ANEXO II: Orientaciones para la evaluación (pp. 14-21), disponible en dirección web: <http://www.boe.es/boe/dias/2007/20/pdfs/A31487-31566.pdf>.

² Dirección web: <http://www.juntadeandalucia.es/educación/agave/web/agave/guias-para-centros-publicaciones>.

(diseño 2, DS2 en adelante) en la que se supone que se recogen las reflexiones y modificaciones parciales que han ido proponiendo en esta serie de actividades.

Hasta el tercer curso del Grado, los estudiantes no realizan prácticas de aula, así surge la necesidad de presentarles, de forma directa, prácticas docentes innovadoras. En el tercer momento del curso (M3 en adelante), como última actividad de contraste, se trata de observar cómo en la práctica real se lleva a cabo una enseñanza de las ciencias en Educación Primaria basada en la investigación escolar, utilizando videos con secuencias completas de actividades en aulas de Primaria. Para ello se utilizan audiovisuales elaborados en proyectos de innovación educativa realizados en cursos anteriores al de la investigación (Ezquerro & Rodríguez-Marín, 2013; Rodríguez-Marín et al., 2012). Estos videos muestran maestros de dos centros públicos de Primaria (de Madrid³ y Sevilla⁴, respectivamente) elegidos porque en ellos la enseñanza de las ciencias se basa en la investigación escolar. Concretamente, se utilizan tres tipos de audiovisuales: 1) declaraciones de profesores innovadores que tienen experiencia práctica, que con el lenguaje de la práctica abordan cuestiones que suelen preguntarse los futuros maestros: ¿cómo se empieza un proyecto de investigación?, ¿qué proyectos les interesan a los alumnos?, ¿quién decide los proyectos?, etc.; 2) ejemplos de tipos de actividades de aula coherentes con una enseñanza de las ciencias basada en la investigación escolar, y 3) secuencias completas de actividades de los alumnos de Primaria haciendo investigación escolar (Rivero et al., 2012; Ezquerro, Rodríguez-Marín & Rivero, 2012).

A continuación, se debate sobre las situaciones que muestran los videos y se cumplimenta un guion de reflexión sobre las prácticas (GP en adelante, ver Anexo V) a modo de síntesis de lo aprendido y en el que pueden plasmar posibles cambios en el DS2 según su análisis de los videos. A diferencia del resto de guiones, este no contiene preguntas dirigidas sobre un problema curricular en particular, de hecho, este es un guion único, mientras que, en los otros casos, hay un guion para cada problema curricular.

Esto conduce a la elaboración de una tercera y definitiva versión de la propuesta de enseñanza (diseño 3, DS3 en adelante) recogiendo las modificaciones que consideren oportunas tras este bloque de contraste. Por tanto, la construcción progresiva del

³ Proyecto Arquitrabenco: Proyecto PIMCD 2009/2010-81 “Producción de recursos audiovisuales para la formación inicial de maestros sobre la enseñanza por Proyectos en la Educación Primaria, financiado por la UCM.

⁴ Proyecto de Innovación Educativa US 2010-2011: Elaboración de recursos audiovisuales para la formación del profesorado.

conocimiento está muy presente mediante la reelaboración continua de la propuesta que el futuro profesorado diseña (ver Figura 3.2).

Para cerrar el curso formativo se propone la actividad final de carácter individual (AF en adelante, ver Anexo VI), que consiste en comparar las versiones elaboradas. Asimismo, mediante un cuestionario valoran, de manera individual, su aprendizaje y la estrategia formativa seguida (Fernández-Arroyo, Escrivà, & López-Lozano, 2014) (ver Anexo VII). Por último, deben cumplimentar de nuevo, como ya hicieron al inicio e individualmente, el cuestionario tipo Likert acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Esto les permite ser más conscientes de lo que piensan al principio y de lo que han podido cambiar.

La Figura 3.2 sintetiza el desarrollo del curso formativo describiendo, de manera esquemática, todo el proceso:

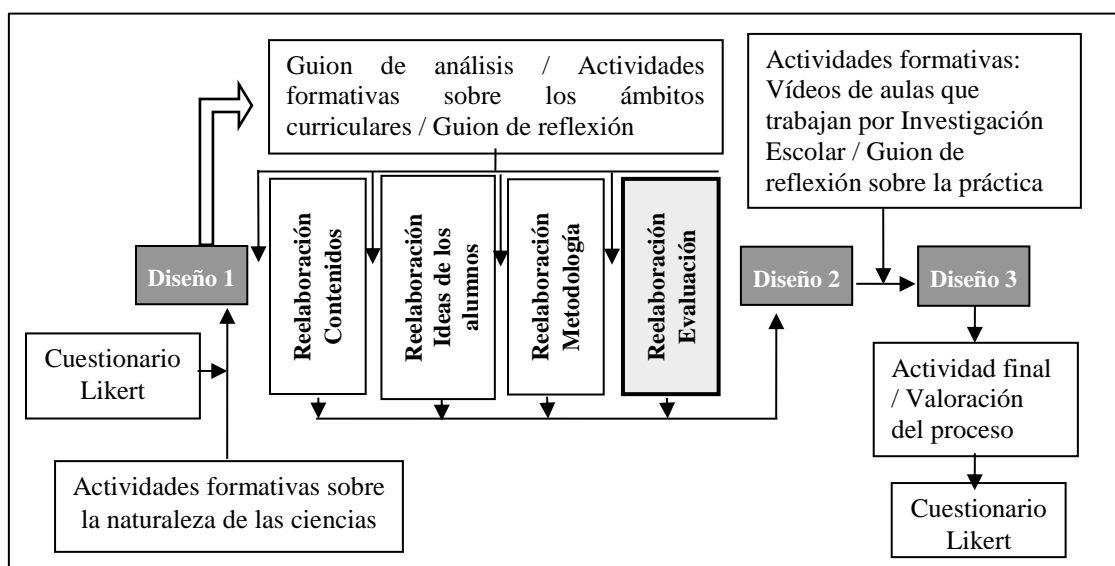


Figura 3.2. Esquema del proceso formativo. Nota: resaltado el elemento curricular objeto de estudio. Adaptado de Solís y López-Lozano (2014).

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se realiza desde una perspectiva procesual y formativa (queriendo ser coherentes con el principio de isomorfismo inicialmente mencionado). Cada guion escrito o documento elaborado por los estudiantes-maestros es analizado por el profesor y sometido a un proceso de retroalimentación con cada uno de los grupos de trabajo que lo ha producido. Hay un continuo proceso de análisis y reflexión conjunta que permite la continua reelaboración y re-construcción de las propuestas de enseñanza de los estudiantes enfatizando la

importancia de la comunicación en el proceso de evaluación. A esto, se unen las puestas en común generales, donde participan todos los estudiantes-maestros y que orientan, de manera más general, el trabajo que se desarrolla a lo largo del curso, así como las actividades realizadas individual y grupalmente. También, son esenciales, en la evaluación de los estudiantes, la asistencia, la colaboración en el equipo de trabajo, el interés y la participación.

3.3. Los participantes en la investigación

Al ser el eje central de la investigación la formación inicial de los futuros maestros de Primaria, la muestra de este estudio está constituida por los estudiantes de Educación Primaria de 5 clases en las que se ha desarrollado el curso formativo diseñado y descrito anteriormente, en la asignatura anual Didáctica de las Ciencias Experimentales con 9 créditos ECTS en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. Todas las aulas investigadas corresponden al 2º curso del Grado de Educación Primaria y, por tanto, tienen una formación previa en aspectos generales de Psicología, Pedagogía y Sociología de la Educación, pero aún no han realizado las Prácticas de Enseñanza.

Se trata de una muestra no probabilística por conveniencia e intencional (Colás et al., 2009), ya que los profesores de cada una de las aulas objeto de estudio forman parte del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla y participan en el Proyecto de investigación I+D+i en la que se enmarca este estudio.

Como se observa en la Tabla 3.2, para identificar las clases se les ha asignado una letra (A, C, E, F y J) en correspondencia con la inicial del nombre (ficticio) del docente de cada aula estudiada siendo el número total de estudiantes de 347. Estos estudiantes se organizaron en equipos de 3-6 miembros, resultando un total de 92 equipos de trabajo. Estos equipos representan el núcleo principal de análisis.

Tabla 3.2.

Muestra de la investigación.

AULAS	ESTUDIANTES	EQUIPOS	Estudiantes participantes de los cuestionarios
E	73	18	64
A	63	16	57
C	61	15	44
F	68	20	66
J	82	23	80
N = 5	N = 347	N = 92	N = 311

Para el estudio de los documentos tomaremos como muestra a los equipos en los que se han organizados los estudiantes en cada una de las aulas. Esta elección está justificada, por un lado, por la abundante información con la que trabajamos y, por otro lado, por el papel colaborativo y la elaboración del conocimiento compartido que representan las claves del desarrollo profesional (Tillema, 2000; Tillema & van der Westhuizen, 2006; Henze, van Driel, & Verloop, 2009). En el caso de los cuestionarios, al ser de carácter individual, la muestra está constituida por los 311 estudiantes participantes que lo cumplieron al inicio y al finalizar el curso que se ha desarrollado.

La Tabla 3.3 presenta los detalles de las características de los grupos que componen la muestra. Estos datos demográficos se obtienen del cuestionario que se les pasa a los futuros maestros al inicio y al final del curso (ver en Anexo I).

Tabla 3.3.

Características de las cinco aulas que componen la muestra.

Aulas	E	A	C	F	J
Datos	N = 64	N = 57	N = 44	N = 66	N = 80
Edad	M= 20 años 18 - 36 años	M= 20.64 años 18 - 42 años	M= 20.43 años 19 - 25 años	M=19.83 años 18 – 29 años	M= 21.46 años 19 – 34 años
Sexo	31.2% ♂ 68.8% ♀	43.9% ♂ 56.1% ♀	38.6% ♂ 61.4% ♀	31.8% ♂ 68.2% ♀	36.3% ♂ 62.5% ♀
Cursa la asignatura por 1º vez	100%	98.2%	100%	97%	97.5%
% CC. de la Tierra y del Medio Ambiente	NO 89.1	75.4	72.7	89.4	83.8
	SI 10.9	24.6	25.0	10.6	16.3
% Biología	NO 71.9	75.4	65.9	75.8	73.8
	SI 28.1	24.6	31.8	24.2	26.3
% Geografía	NO 78.1	77.2	68.2	80.3	85.0
	SI 21.9	22.8	29.5	19.7	15.0
% Matemáticas	NO 29.1	15.8	18.2	33.3	35.0
	SI 70.3	84.2	81.8	66.7	65.0
% Química	NO 70.3	73.7	63.6	77.3	72.5
	SI 29.7	26.3	34.1	22.7	27.5
% Física	NO 81.3	80.7	72.7	81.8	80.0
	SI 18.8	19.3	27.3	18.2	20.0
% CC. del Mundo Contemporáneo	NO 35.9	38.6	25.0	28.8	46.3
	SI 64.1	61.4	72.7	71.2	53.8

Como se puede observar, las características de las cinco clases son bastante homogéneas. La media de edad está en torno a los 20 años, aunque el rango de edad va de los 18 hasta los 42 años. La mayoría de los estudiantes en las clases son mujeres, representando el 63.4% del conjunto de las aulas. Podríamos decir que la totalidad de los

estudiantes cursan por primera vez esta asignatura. En cuanto a la distribución que se presenta en relación a las asignaturas de ciencias que han cursado, cabe decir que las asignaturas mayoritarias son Matemáticas y la de Ciencias para el Mundo Contemporáneo, siendo esta última obligatoria para todas las modalidades de bachillerato en los años en los que la mayoría de los estudiantes lo cursaban. El resto de las asignaturas de ciencias, están en torno al 20 - 30%. Por tanto, podríamos concluir que, en general, presentan escasa formación en ciencias.

3.4. Los instrumentos de recogida de información

En una investigación educativa bajo un enfoque interpretativo, Albert (2007, p. 179) declara que “para poder comprender cualquier fenómeno humano debemos investigarlo como parte del contexto en el que se produce”. Desde esta condición, en nuestro caso, debido fundamentalmente al propio desarrollo del proceso didáctico, escenario de nuestra investigación, contamos con una gran variedad de instrumentos de recogida de información producidos en diferentes momentos del mismo (al inicio, M1; momento intermedio, M2; y, al final, M3). Lo que nos permite, a su vez, acceder a diferentes niveles de análisis.

Por un lado, disponemos de los documentos elaborados por los estudiantes durante el curso. En este caso, se distinguen, principalmente, dos dimensiones:

Una primera dimensión (DM1 en adelante) que recoge los tres diseños elaborados durante el curso. Esto nos permite analizar a *nivel declarativo-de diseño* de la enseñanza. Esta dimensión tiene un carácter dinámico ya que nos informa de los posibles cambios de los futuros docentes en la realización de los diseños progresivos a lo largo del curso.

Una segunda dimensión (DM2 en adelante) que recoge los tres guiones de análisis, el de reflexión del elemento curricular objeto de estudio (en nuestro caso de la Evaluación) y del visionado de la investigación escolar. Esto nos permite hacer un análisis a *nivel declarativo-reflexivo*.

Por otro lado, se cuenta con una tercera dimensión (DM3 en adelante), la denominada globalizadora, que permite un análisis a *nivel valorativo* del propio proceso de aprendizaje y del curso formativo. Para ello, al finalizar el curso, se ha utilizado un cuestionario en el que se indaga sobre la valoración de las actividades formativas propuestas y los aspectos más generales del curso (CV en adelante, se puede consultar en el Anexo VI) (Fernández-Arroyo, Escrivà & López-Lozano, 2014). También, llegados a

este momento, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas (EN, en adelante) con grupos reducido de estudiantes de cada clase.

Asimismo, con los datos obtenidos de un cuestionario de escala tipo Likert de cumplimentación individual, podemos conocer el *nivel de identificación* de estos futuros docentes con el modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias al principio y al final del curso (pre-test y post-test).

Por último, se cuenta con el diario elaborado por cada uno de los formadores, con la información relevante del curso. Esto facilitará comprender cierta información aportada en las producciones escritas por los estudiantes.

No obstante, todos los instrumentos de recogida de información hasta ahora citados son utilizados para el Proyecto de I+D+i en el que se enmarca este trabajo. La abundancia de instrumentos se debe a su gran envergadura, cuyos objetivos y problemas son más amplios ya que analiza el conocimiento didáctico de los cuatro problemas curriculares que se han tratado durante el curso formativo. Para este estudio nos ceñiremos a aquellos instrumentos que sean pertinentes para el mismo y que, más adelante, indicamos.

Ante este abanico de instrumentos de recogida de información, atendemos a las fases metodológicas que Bisquerra (2009, pp. 351-352) apunta en el análisis documental resumidas en estas cinco fases:

1. Rastreo e inventario de los documentos existentes y disponibles.
2. Clasificación de los documentos identificados.
3. Selección de los documentos más pertinentes para los propósitos de la investigación.
4. Lectura en profundidad del contenido de los documentos seleccionados, para extraer elementos de análisis.
5. Lectura cruzada y comparativa de los documentos en cuestión.

Para nuestro estudio y, siguiendo las fases metodológicas descritas por el autor en el análisis de documentos, tras la lectura y revisión del contenido de todos los instrumentos a disposición, seleccionamos, únicamente, aquellos que aportaban información relevante sobre la Evaluación y que respondieran a los objetivos y problemas planteados en el estudio (Fases de la 1 a la 3). En ese orden de ideas, nos centramos en el análisis a nivel declarativo-de diseño, en el nivel declarativo-reflexivo y, también, en el nivel de identificación. Por tanto, los instrumentos que se han analizado y, que a continuación detallamos, son:

- Los documentos elaborados por los estudiantes: los diseños (DS1, DS2 y DS3) y los guiones tanto de análisis como de reflexión sobre la Evaluación como problema curricular y sobre la práctica profesional (GA, GR y GP).
- Y el cuestionario tipo Likert sobre el conocimiento de la enseñanza-aprendizaje de la ciencia, cumplimentado antes y al final del curso formativo (C_i y C_f) (consultar la Figura 3.3).

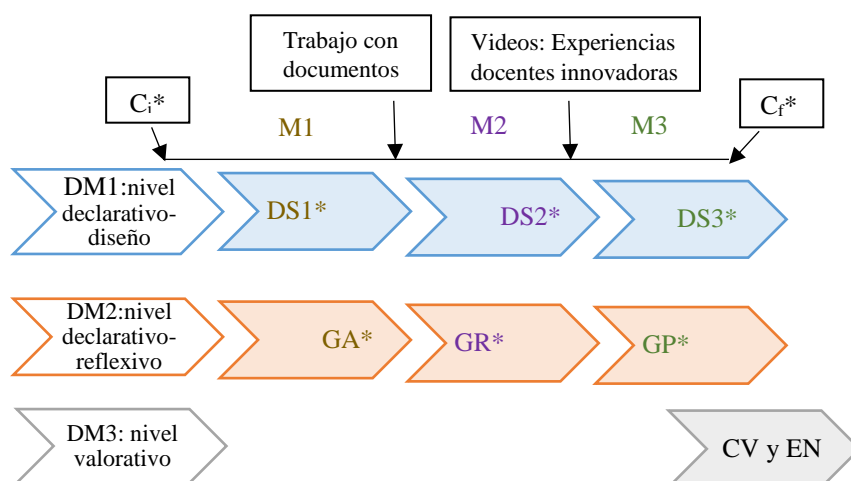


Figura 3.3. Relación entre dimensiones (DM) — momentos (M) — instrumentos de recogida de datos en el proceso formativo. Nota: (*) instrumentos utilizados en este trabajo.

3.4.1. Los documentos escritos por los estudiantes a lo largo del curso

El instrumento principal que nos aportará información abundante sobre el conocimiento didáctico de la Evaluación son los documentos escritos que los futuros maestros elaboran durante el desarrollo del curso. Los documentos como instrumento investigativo son considerados, tal y como expresa Sandoval (1996, p. 138), “una fuente bastante fidedigna y práctica para revelar los intereses y las perspectivas de comprensión de la realidad, que caracterizan a los que lo han escrito”. Encontramos en la literatura bastantes trabajos relacionados con el uso de documentos escritos por el profesorado para estudiar sus concepciones, creencias, pensamiento y pautas de actuación (Contreras, 2010; Graham, 2005; Kenny, 2010; Martín del Pozo, 2001; Maclellan, 2004; Levitt, 2002; Ogan-Bekiroglu, 2009; Pilitsis & Duncan, 2012; Porlán, 1989; Solís, 2005; Solís et al., 2012). En ellos se destacan, por un lado, el uso de los documentos escritos como herramienta formativa e instrumento de investigación simultáneamente y, por otro lado, que las producciones escritas son valiosas fuentes de información tanto del conocimiento

y práctica del profesorado, como del cambio que experimentan a lo largo de un proceso, como se refleja en la Figura 3.3.

Con lo cual, atendiendo a la DM1, una fuente de información fundamental son los tres diseños de intervención (DS1, DS2 y DS3) que nos informarán no solo acerca de la concepción de la Evaluación sino también sobre los posibles cambios experimentados en la elaboración de sus propuestas didácticas. Estas propuestas o diseños se caracterizan, principalmente, por el estilo libre en la redacción. Y cada uno está estrechamente relacionado con la estrategia formativa. Haciendo un ejercicio de síntesis de lo expuesto en la descripción del contexto formativo (apartado 3.2), recordamos que el DS1 es el punto de partida de la reelaboración de la propuesta de enseñanza elaborado sin pautas ni restricciones (M1 del proceso), el DS2 es la propuesta que elaboran tras las actividades de contraste de cada problema curricular (en el M2) y, finalmente, el DS3 es fruto de la reelaboración tras trabajar con los videos sobre prácticas docentes (M3, ver Figura 3.3).

Otras fuentes reveladoras serán los guiones que han de cumplimentar en los diferentes momentos del proceso. El que analiza el primer diseño elaborado (GA), el de reflexión sobre sus propios diseños tras trabajar las actividades de contraste sobre el problema curricular estudiado (GR) y el de reflexión sobre las prácticas docentes innovadoras (GP). Los tres guiones están vinculados al sentido de la DM2. Cada guion cuenta con una configuración particular. Esto es, el de análisis ofrece una serie de posibles respuestas, de manera que se posicionen en una de esas opciones; el de reflexión es un guion que consta de preguntas de respuesta abierta sobre algunos aspectos de la evaluación. En cambio, el de reflexión sobre la práctica trata de obtener, de manera global, una imagen de la enseñanza-aprendizaje de los equipos según su visión de los videos tratados.

3.4.2. Cuestionario sobre el conocimiento de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia

Se trata de un cuestionario que fue elaborado *ad hoc* para el Proyecto en que se enmarca esta investigación y se titula “Cuestionario sobre el conocimiento acerca de la enseñanza-aprendizaje de la ciencia”. Es un instrumento de medición que permite recoger las concepciones que tienen los profesores en formación inicial sobre el conocimiento acerca de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia. El diseño del cuestionario está basado en el Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas, INPECIP (Porlán, 1989), así como en otros instrumentos, como son el *Professional and Pedagogical experience*

Repertoire (Pap-eR) (Loughram, Mulhall & Berry, 2004) y el Cuestionario sobre el pensamiento educativo para estudiar las concepciones de los futuros profesores en el ámbito profesional y curricular (Martínez-Aznar et al., 2001).

En cuanto a su configuración, el instrumento consta de dos partes principalmente. La primera, recoge los datos demográficos de los participantes (edad, sexo, si es la primera vez que cursa esta asignatura, asignaturas de ciencias cursadas) cuyas respuestas nos han permitido caracterizar la muestra del estudio (presentado en la Tabla 3.3). La segunda, trata los cuatro problemas curriculares estudiados en el Proyecto de investigación: Contenidos, Ideas de los alumnos, Metodología y Evaluación. A su vez, cada una de ellas se subdivide en tres subcategorías de estudio. Para cada subcategoría se han redactado cuatro ítems: dos de ellos presentan un enunciado coincidente con lo que consideramos el nivel habitual de partida con que los estudiantes suelen iniciar los cursos de formación (identificado con un Modelo Tradicional de enseñanza y aprendizaje). Y, otros dos, con el que denominamos el nivel de referencia (coincidentes con un modelo teórico de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias basada en investigación escolar, el Modelo de Investigación Escolar, MIE) (García-Pérez, 2000; Solís et al., 2012). Resultando un total de 48 ítems, 24 por cada modelo o enfoque (12 por cada problema curricular) (Rivero, Martín del Pozo, Solís, Porlán & Hamed, 2012). En el presente trabajo, reiteramos que solo nos centraremos en analizar los resultados relativos al problema curricular Evaluación.

En el Anexo II se encuentra recogido el cuestionario completo, no obstante, en la Tabla 3.4 se esquematiza la estructura general del mismo.

Tabla 3.4.

Esquema de la estructura del cuestionario completo.

CUESTIONARIO SOBRE LAS CONCEPCIONES ACERCA DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA CIENCIA		
<u>1ª PARTE:</u> cuestiones sobre datos demográficos del participante y las instrucciones para responder el cuestionario.		
<u>2º PARTE:</u> bloque relativo a los cuatro aspectos curriculares:		
Aspectos curriculares	Categorías estudiadas	Ítems
Contenidos	-Presentación de los contenidos -Selección de los contenidos -Tipos de contenido	1 al 12
Ideas de los alumnos	-Naturaleza de las ideas de los estudiantes -Cambio de las ideas de los estudiantes -Utilización de las ideas de los estudiantes	13 al 24
Metodología de enseñanza	-Sentido de la actividad -Tipos de actividades -Secuencia metodológica	25 al 36
Evaluación*	-Sentido de la evaluación -Contenido de la evaluación -Instrumento	37 al 48

Nota: *los ítems correspondientes a la Evaluación se muestran en la Tabla 3.5.

En la Tabla 3.5, se reproducen los 12 ítems correspondientes a la Evaluación agrupados en los dos enfoques considerados y según respondan para qué (sentido), qué (contenido) y cómo (instrumento) evaluar.

Tabla 3.5.

Ítems del cuestionario correspondientes a la Evaluación.

Categoría	Enfoque tradicional	Enfoque de referencia
Sentido	48.-La evaluación debe centrarse en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos	37.-En la evaluación debe preocuparnos tanto el aprendizaje como la enseñanza
	41.-La evaluación es necesaria, fundamentalmente, para decidir sobre la promoción del alumno	42.-La evaluación es un instrumento básico para comprender y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje
Contenido	43.-El nivel que deben alcanzar los alumnos en el momento de la evaluación es el fijado en el programa del profesor	47.-Los alumnos deben ser evaluados positivamente si hay una evolución significativa de sus propias ideas, aunque no lleguen a la formulación más adecuada
	45.-En una evaluación lo fundamental es determinar el nivel alcanzado en los aprendizajes conceptuales del alumno	40.-Cuando se evalúa a los alumnos se debe considerar el aprendizaje de procedimientos y actitudes, además del de conceptos
Instrumento	44.-El instrumento básico y más fiable para la evaluación de los aprendizajes es el examen escrito	39.-En la evaluación debe utilizarse el máximo número de instrumentos posible (cuadernos de clase, registros de participación, trabajo en el laboratorio, informes de autoevaluación, etc.)
	38.-La corrección de un examen la debe realizar el profesor sin conocer al autor para evitar influencias en la calificación	46.-Se deben preparar instrumentos de evaluación para evaluar a los alumnos, al profesor y a la enseñanza desarrollada

Nota: los números de los ítems se corresponden al cuestionario completo. Los enunciados que aquí aparecen ordenados para su mejor consulta, en el cuestionario estaban distribuidos al azar.

Los estudiantes debían manifestar en una escala tipo Likert de seis valores su grado de acuerdo o desacuerdo con dichas declaraciones, siendo el 1: totalmente en desacuerdo, 2: desacuerdo, 3: tendente al desacuerdo, 4: tendente al acuerdo, 5: acuerdo y 6: totalmente de acuerdo.

El objetivo de la escala es conocer el modelo o enfoque de enseñanza-aprendizaje de las ciencias con el que se identifican los futuros maestros. Además, en este estudio, aplicándolo como pre-test y post-test, podemos detectar si se produce algún tipo de cambio al respecto y de qué se trata. Se administró en papel por el profesor responsable de cada aula en hora lectiva al inicio de la sesión de clase a fin de que los resultados que se obtuvieran no fuesen condicionados por el nivel de cansancio o distracción. Los participantes fueron informados de la confidencialidad de los resultados, así como del objetivo y finalidad del estudio. Se emplearon unos 20 minutos para su cumplimentación y, una vez realizado, fue recogido individualmente para su posterior análisis estadístico.

Según lo previsto en la memoria del Proyecto de investigación en el que se enmarca este trabajo, el cuestionario fue sometido a validación mediante juicio de ocho expertos en el área de Didáctica de las Ciencias (Rivero et al., 2012), a los que se solicitó

que puntuasen de 1 a 5 la pertinencia y claridad de cada ítem y añadiesen los comentarios y sugerencias que considerasen necesarios. Se obtuvieron las medias y desviaciones típicas de todos los ítems. En los relacionados con la Evaluación, nuestro objeto de estudio, todas las puntuaciones han sido altas, dotadas algunas de ellas del valor máximo de 5 tanto en pertinencia como en claridad. Además del juicio de expertos, se realizó un estudio piloto con un grupo de siete alumnos internos del Departamento que realizaron la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales en cursos anteriores para poder comprobar si, bajo su criterio, los ítems se comprendían con claridad y precisión. Las impresiones obtenidas permitieron la reformulación de los ítems, favoreciendo la fácil lectura para los estudiantes (Rivero et al., 2012). En un estudio previo con una muestra similar a la nuestra (404 estudiantes de Magisterio) obtuvieron resultados óptimos de fiabilidad interna. Resultó un Alfa de Cronbach de 0.815 para los ítems representativos del MT y de 0.909 para los ítems representativos del MR, lo que demuestra una alta fiabilidad interna (Hamed, 2013).

3.4.3. Relación entre los distintos instrumentos de investigación

A pesar de la diversidad de los instrumentos a disposición y, por ende, del nivel de análisis al que responde cada conjunto, este elenco de instrumentos está íntimamente relacionados por la temática que comparten, respondiendo a los mismos objetivos de investigación, son elaborados por los mismos sujetos, y, también, se relacionan por el momento de aplicación. Debido a esto, se establece una interdependencia que queda explicada en la Figura 3.4.

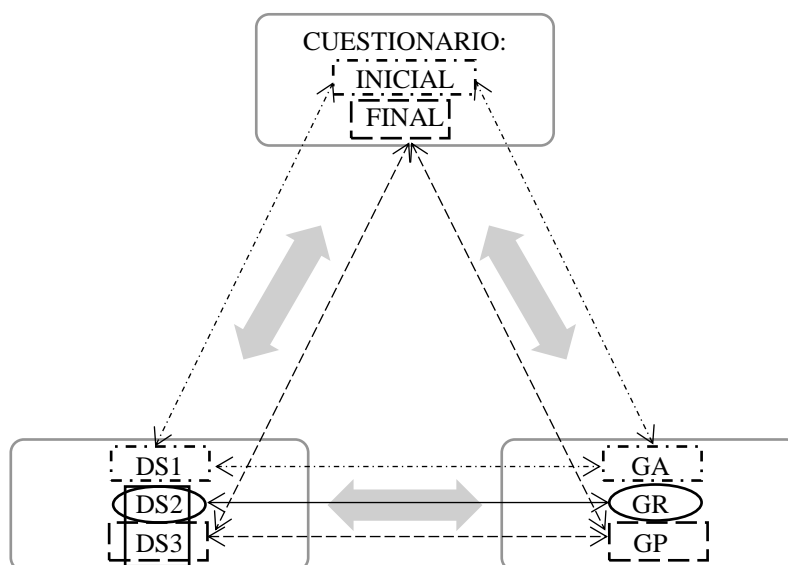


Figura 3.4. Relación entre los diferentes instrumentos de recogida de información.

Esta variedad de instrumentos nos permite recoger datos desde distintos ángulos o perspectivas para poder contrastarlos o compararlos, y así, poder dar credibilidad a nuestros resultados. Una de las técnicas para dar validez, o más apropiadamente en términos cualitativos, para ofrecer credibilidad (Latorre et al., 1996) a nuestros resultados sería la triangulación. Se entiende que es un procedimiento que eleva las conclusiones que alcanza una investigación,

Cada método revela facetas ligeramente diferentes de la misma realidad simbólica. Cada método es una línea diferente de visión dirigida hacia el mismo punto, la observación de la realidad social y simbólica. Al combinar varias de estas líneas, los investigadores obtienen una visión de la realidad mejor y más sustantiva, un conjunto más rico y más completo de símbolos y conceptos teóricos y un medio de verificar muchos de estos elementos. Este uso de múltiples líneas de investigación es lo que habitualmente se denomina “Tirangulacion” (Berg, 1989, pp. 4-5, en Ruiz-Olabuénaga, 2012, p. 330).

Albert (2007, p. 153) diferencia distintos tipos de triangulación: de tiempo, de espacio, de teorías, de investigadores, de métodos, de disciplina y de datos. Circunscribiendo esta clasificación a nuestro estudio, podríamos decir que éste se ajusta a distintos momentos de recogida de datos (tiempo), se da complementariedad de métodos cuantitativos y cualitativos (métodos) usando variedad de fuentes de información (datos) y, finalmente, se lleva a cabo una validación de datos con otros expertos (investigadores).

3.5. Análisis de la información

Para el estudio hemos desarrollado diferentes estrategias de análisis según la fuente de obtención de datos. Así, dividimos el apartado en dos secciones: una dedicada al análisis de los documentos escritos (análisis cualitativo) y, la otra, dedicada al tratamiento estadístico del cuestionario (análisis cuantitativo).

3.5.1. Análisis cualitativo

En este apartado, destacamos el papel clave que desempeña el análisis de los documentos escritos por los estudiantes-maestros durante el diseño de la propuesta de enseñanza. Ruiz-Olabuénaga (2012, p. 193) describe un texto escrito como:

un testimonio mudo que permanece físicamente, conserva su contenido a lo largo del tiempo y con él, sin embargo, se puede efectuar una entrevista. No se puede hablar directamente con él, pero puede ser interpretado. Una interpretación que, conforme a los postulados del paradigma constructivista, entiende que es el propio investigador el que crea, a través de una serie de prácticas interpretadoras, los materiales y la analiza, posteriormente, su evidencia. (*sic*)

El análisis de los documentos elaborados por los futuros maestros se basa en las técnicas de análisis de contenido (Bardin, 1986; Krippendorff, 1990; Piñuel, 2002), ya utilizadas en otras investigaciones (Contreras, 2010; Fernández-Arroyo, 2012; Martín del Pozo, 1994; Martínez, 2000; Rivero, 1996; Solís, 2005). Este análisis se entiende, tal y como expresa Ruiz-Olabuénaga (2012, p. 197), teniendo presente que:

una idea central del Análisis de Contenido sea el que el texto original debe ser entendido y tratado como un “escenario de observación” o como el “interlocutor de una entrevista” del que se extrae información para someterla a un ulterior análisis e interpretación, es decir, que el texto es como un *campo* del que se extrae información a través de la lectura.

Desde esta óptica, el análisis de contenido tiene como propósito “poner de manifiesto los significados, tanto manifiestos como latentes, y para ello clasifica y codifica los diferentes elementos en categorías que representen más claramente el sentido” (Tójar, 2006, p. 311)

Acorde a la definición dada, no toda la información contenida en las fuentes documentales será relevante para la investigación que estamos llevando a cabo, por ello el proceso de análisis consistirá, precisamente, en “revisar recursivamente las fuentes de información con una pregunta o afirmación en mente y decidir progresivamente que bits

de información son útiles y, quizás más importante aún, cuáles no⁵” (Erickson, 2012, p. 1458). Fundamentalmente, el análisis de los datos consistirá en advertir temas comunes o agrupaciones conceptuales en los documentos elaborados por los futuros maestros.

Desde esta premisa, para realizar el análisis es necesario fragmentar los datos brutos mediante la identificación de unidades de información o de significación (UI⁶ en adelante) relevantes en cada fuente de información según unos criterios temáticos determinados y su clasificación posterior, siempre que sea posible, en las categorías formuladas, bien predeterminadas o construidas durante el proceso. Estas unidades, por tanto, corresponden al contenido dentro de cada fuente de información que puede ser categorizado, descrito, analizado e interpretado (Krippendorff, 1990).

Para tal identificación, nuestra referencia es lo que Bardin (1986, p. 80) denomina una unidad de registro tipo *tema* cuya definición, citando a d’Unrug (1974), es:

Una unidad de significación compleja, de longitud variable: su realidad no es de orden lingüístico, sino de orden psicológico: una afirmación, y también una alusión, pueden constituir un tema; a la inversa, un tema puede ser desarrollado en varias afirmaciones (o proposiciones). En fin, un fragmento cualquiera puede remitir (y generalmente remite) a varios temas...

Esto implica, en nuestro caso, que la UI sea flexible ya que toman forma en documentos que, como anteriormente se ha descrito (ver *apartado 3.2* donde se describe el contexto de la investigación), responden a niveles de análisis distinto y, consecuentemente, de características distintas. Recordemos que esto se debe, principalmente, a que las propuestas de enseñanza (los DS1, DS2 y DS3) se elaboran siguiendo un estilo libre de redacción, mientras que los guiones de análisis y de reflexión (GA, GR, GP) están dirigidos por una secuencia de preguntas, de respuesta cerrada en algunos casos y abierta en otros. De ahí que, una UI, por ejemplo, puede tratarse de una declaración, de una actividad de evaluación completa o una respuesta dada a una cuestión y que, por lo tanto, la extensión que pueda alcanzar sea bastante variable, llegando a ser relativamente grande a fin de aportar una información lo más explicativa posible.

Este tipo de análisis de contenido basado en el tema es habitual, como apunta Bardin (1986), cuando se trata de estudios de creencias, opiniones o concepciones, ajustándose, por tanto, a nuestra investigación.

⁵ “recursive review of information sources with a question or assertion in mind, deciding progressively which information bits to attend to further and, perhaps even more importantly, which not to attend to”.

⁶ UI es la abreviatura para referirnos a unidades de información tanto en singular como en plural.

Siguiendo en la fase de reducción de la información, procedemos a las siguientes operaciones de categorización y codificación. La primera, entendida como una clasificación del contenido en categorías a partir de unos criterios temáticos, concretamente, de tipo semántico (Bardin, 1986). La segunda, como la asignación de un código, a modo de clave, a cada UI de la categoría donde se incluye. Esta fase, tal y como expresa Bisquerra (2009, p. 358), nos permite a través del reagrupamiento de los datos en torno a un mismo tópico “identificar patrones, regularidades, principios, pero también, incoherencias, inconsistencias y discontinuidades.”

Albert (2007, p. 184) define las categorías “como cajones conceptuales donde vamos a almacenar nuestra información. Las categorías pueden surgir de los datos o ser impuestas por el investigador, pero siempre deben estar relacionadas con los datos”. Deteniéndonos en esta última apreciación de la autora, en cuanto al origen de las categorías, diversos autores (Bisquerra, 2009; Osses, Sánchez, & Ibáñez, 2006; Ruiz-Olabuénaga, 2012) distinguen tres estrategias distintas seguidas en el proceso de categorización. De manera inductiva, se identifican las categorías a partir del documento, del texto analizado. Según una lógica deductiva, el punto de partida proviene de la teoría, es decir, el establecimiento de las categorías surge del marco teórico, de la literatura. Y, se da una tercera posibilidad, que consiste en una combinación de ambas. Ruiz-Olabuénaga (2012) la describe como una codificación inicial inductiva que permita una primera sistematización de los datos y, posteriormente, una codificación deductiva para definir las categorías según la teoría pertinente a las cuestiones que atiende el estudio. Por su parte, Osses et al. (2006) asume esta combinación, pero a la inversa, partiendo de una codificación deductiva para, luego, proceder con la identificación de rasgos extraídos a partir de los registros que se realizan en el contexto natural.

En nuestro caso, el proceso para definir nuestro sistema categorial ha sido bidireccional (Ruiz-Olabuénaga, 2012). Esto es, de los datos a la teoría y viceversa. En lo que sigue, explicaremos, detalladamente, como llegamos a configurar el sistema categorial definitivo atendiendo a las seis categorías que, finalmente, lo componen.

Teniendo presente los problemas de investigación planteados, abordamos el análisis de las UI detectadas, por un lado, para conocer las concepciones de los futuros maestros acerca de la Evaluación en cada momento distinguido en el estudio. Por otro lado, de manera que nos permita conocer los cambios producidos a lo largo del proceso formativo, es decir, desde la idea de *progresión* (Porlán et al, 2010). Así, el análisis de la información obtenida en los documentos se ha realizado a partir de un sistema de

categorías estructurado en torno a dos dimensiones: estática y evolutiva o dinámica. La dimensión estática aglutina las categorías que sintetizan, conceptualmente, los aspectos que caracterizan la Evaluación. La componente evolutiva o dinámica son los valores o significados que adquieren dichas categorías dependiendo de la posición teórica adoptada que, en nuestro caso, responden a la idea de Progresión de Aprendizaje (*Learning Progression*) (Dustch et al., 2011; Porlán et al., 2010). De manera que, para cada una de las categorías se establece una serie de niveles de formulación que van desde lo más simple a lo más complejo (García-Díaz, 1998). Estos niveles de complejidad creciente se corresponden con lo que Zembal-Saul et al. (2002) denominan *levels of representation* (niveles de representación) del conocimiento de los profesores.

La definición de las categorías y la formulación de los niveles asociado a cada una de ellas viene determinada por la fundamentación teórica previa, así como por los datos emergentes durante el análisis del contenido, tal y como apuntábamos, anteriormente, de manera bidireccional. A pesar de que partimos de un sistema de categorías previsto, este se ha ido reformulando y adaptando conforme se desarrollaba el análisis. Esta reformulación es la que pasamos, seguidamente, a detallar.

Inicialmente, se configuró un sistema de tres categorías y se formularon para cada una tres niveles de complejidad creciente basándonos en resultados alcanzados en estudios anteriores del equipo de investigación e innovación del Proyecto enfocados al estudio de la evolución del conocimiento didáctico de maestros en formación en otros ámbitos curriculares (Martín del Pozo et al., 2014; Martín del Pozo et al., 2011; Porlán et al., 1997; Porlán & Martín del Pozo, 2004; Rivero et al., 2011). Adaptando este sistema categorial al problema curricular que nos ocupa, respecto a las categorías, estas tres representan, de alguna manera, los aspectos centrales de la Evaluación como aspecto curricular y se llegan a ellas a través de la revisión de la literatura. Asimismo, la sección temática correspondiente a la Evaluación en el Cuaderno de trabajo APENCIP durante el proceso formativo gira en torno a estos tres aspectos de la evaluación. Estas categorías responden: al *para qué* (Categoría 1: Sentido de la evaluación), al *cómo* (Categoría 2: Instrumentos de evaluación) y al *qué evaluar* (Categoría 3: Contenido a evaluar). Cada una de ellas toma diferente significado según el enfoque evaluativo: desde el más tradicional (evaluación de aprendizajes) al centrado en la evaluación para el aprendizaje (formativa y formadora) (Black & Wiliam, 2009).

Así, en lo relativo a los tres niveles de progresión previstos, el primer planteamiento, constituye el nivel de partida mayoritario en el proceso de formación

(Cañal, Travé & Pozuelo, 2011; Contreras, 2010; Wang et al., 2010) y lo hemos denominado Nivel 1 (N1, en adelante). Su formulación está vinculado a un enfoque tradicional de la evaluación y, consecuentemente, a un modelo didáctico caracterizado por la transmisión de conocimiento. En el otro extremo, el formativo, es el enfoque que consideramos de referencia, dado el consenso actual que existe entre colectivos de profesionales, investigadores y en las reformas educativas en la Enseñanza de las Ciencias, basado en la investigación escolar (Harlen, 2013; NGSS, 2013; NRC, 1996, 2000) y denominado Nivel 3 (N3, en adelante). Representa un conocimiento de mayor complejidad, vinculado a un modelo didáctico de Investigación en la Escuela (MIE).

Entre ambos niveles de conocimiento, acorde con la idea de transición adoptada en los Itinerarios de Progresión (IP), consideramos que existen enfoques intermedios que representan, quizás, la situación más aceptada por los futuros maestros tras un proceso formativo. Recordemos que el cambio requiere de la superación de obstáculos que hacen que éste sea gradual y paulatino. Igualmente, esto es apoyado por los resultados obtenidos en los estudios citados anteriormente, en los que vienen trabajando el equipo de investigación del Proyecto sobre la evolución de conocimiento didáctico en docentes en formación. Así, establecemos, a modo de hipótesis en el caso de la Evaluación, la existencia de un nivel de transición, denominado Nivel 2 (N2). En resumen, este nivel adopta cierto carácter híbrido ya que, por un lado, se formula a partir de la idea de transición en los procesos de cambio que contempla niveles de formulación intermedios y, por otro lado, desde la propuesta de un nivel de transición (N2) para Evaluación que guardara coherencia con los N2 detectados en el resto de ámbitos curriculares abordados en anteriores estudios y tratados en el Proyecto que enmarca nuestra investigación (Ideas de los alumnos, Contenido escolar y Metodología de enseñanza).

En la Figura 3.5 se sintetiza la configuración del sistema categorial inicial descrito.

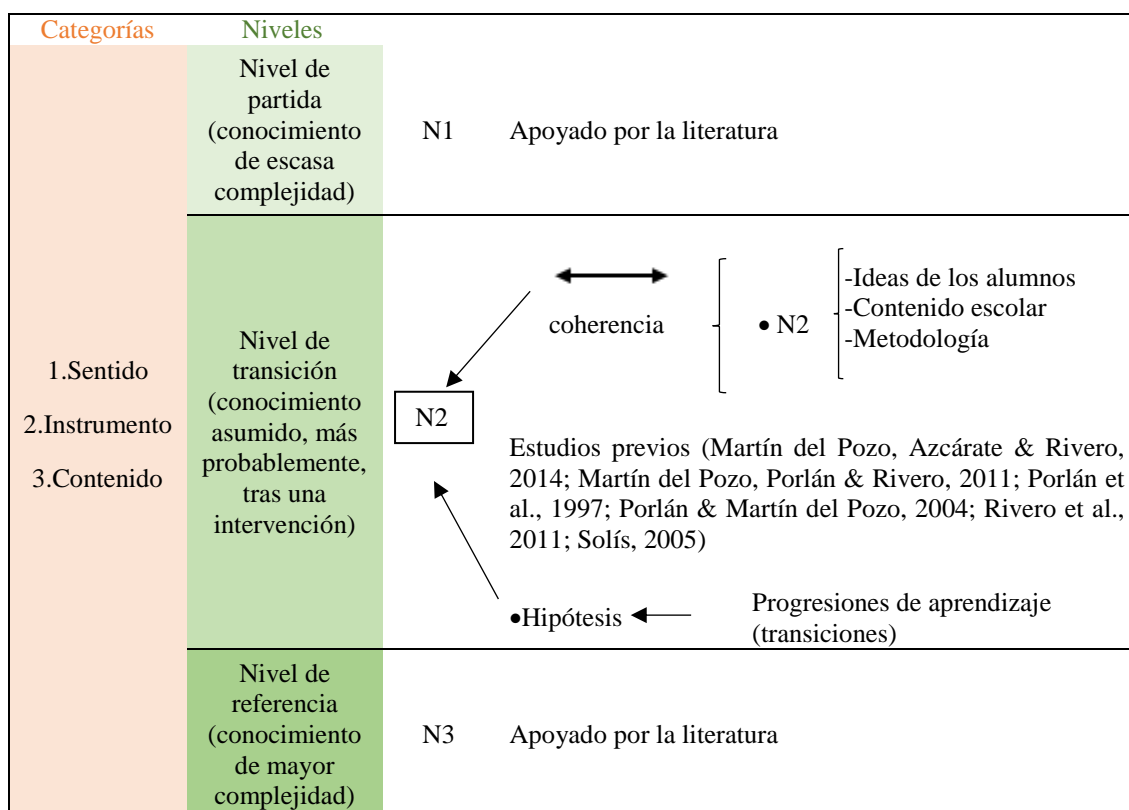


Figura 3.5. Sistema de categorías previsto para el análisis de los documentos.

Este sistema de tres categorías y niveles fue reformulado a lo largo del desarrollo del trabajo, ya que el proceso metodológico seguido “no es lineal, sino que es emergente y en cascada” (Colás et al., 2009, p. 100) hasta configurarse tal y como se muestra en la Figura 3.6. Esto ha implicado una constante negociación entre los datos y el proceso de análisis de datos. De hecho, Erikson (2012, p. 1458) describe el análisis de los datos en la investigación cualitativa como “una operación bucle en la que, por reflejo, las afirmaciones y las preguntas se generan sobre la base de la evidencia, y la evidencia se define en relación a las afirmaciones y preguntas⁷”.

La posibilidad de reformular las categorías establecidas y la aparición tanto de nuevas categorías como de niveles intermedios de conocimiento en cada una de ellas fue contemplada, constantemente, durante el desarrollo del análisis.

De hecho, emergieron de los datos informaciones (tanto explícita como implícitamente) acerca de quienes participaban en el proceso de evaluación, sobre las decisiones adoptadas a la hora de calificar al alumno y acerca del momento en el que se llevaba a cabo la evaluación. En consecuencia, se consideraron tres nuevas categorías:

⁷ “analysis is a boot-strapping operation in which, reflexively, assertions and questions are generated on the basis of evidence, and evidence is defined in relation to assertions and questions”

Categoría 4: Agente; Categoría 5: Ponderación; y, Categoría 6: Momento. Tal y como se desprende del análisis, podríamos decir que existe una relación a nivel conceptual entre las tres primeras categorías previstas y las surgidas del análisis, coherente o no, pero relacionadas. Aunque estas categorías contienen UI propias, a su vez se “alimentan” de las UI del resto de las categorías. A veces la información de estas tres categorías inductivas es de naturaleza implícita. Por ejemplo, en lo que concierne al momento, se entiende que es una evaluación final cuando esta aparece una vez acabadas todas las sesiones de clase, siendo el cierre de la propuesta de enseñanza. O cuando desarrollan toda la evaluación desde la perspectiva del docente expresándose en primera persona. Otras veces, no es que se trate de información implícita, sino que al explicar alguno de los aspectos de la evaluación se aporta información relativa a otras categorías de estudio. Esto, también, provoca (como se apunta más adelante) que una UI se clasifique en más de una categoría.

Asimismo, identificamos UI que no era posible categorizar bajo los niveles establecidos, correspondían a situaciones intermedias entre los niveles N1 y N2 y los niveles N2 y N3, respectivamente. Son los N1-2 (léase: nivel uno, dos) y N2-3 (léase: nivel dos, tres). Por lo que fueron considerados, compartiendo con Rodríguez-Marín et al. (2014) y Smith, Wiser y Carraher (2010) (citado en Dustchl et al., 2011, p. 154), la importancia que tienen los niveles intermedios dentro de los itinerarios de progresión, refiriéndose a ellos como escalones (*stepping stones*) que “permiten a los estudiantes salvar con éxito las distancias entre las posiciones inferiores y superiores con la intervención de una instrucción apropiada por parte del profesor⁸”. En la misma línea, desde la perspectiva en la que nos situamos, nos interesa conocer cómo cambia el conocimiento didáctico de los profesores, siendo conscientes de que el cambio es paulatino y progresivo. De forma que cada “escalón” o nivel intermedio, que tiende puentes entre las posturas más tradicionales y las coherentes con una perspectiva constructivista e investigadora (la de referencia), forman un continuo que nos informa de dicho cambio (Porlán et al., 2010; Rodríguez-Marín, et al., 2014; Solís, 2012).

De igual modo, se detectó, sobre todo, en el análisis de los primeros diseños, que no se incluía una propuesta de Evaluación, así definimos un nivel cero (N0) para indicar estos casos. Este nivel se usó cada vez que no se daba información sobre nuestro

⁸ “The stepping stones allow students to bridge successfully between lower and upper anchors with appropriate instructional intervention on the part of the teacher.”

problema curricular (Evaluación) o sobre alguno de los aspectos relacionados con él y considerados en el estudio. En definitiva, se adjudica para indicar la falta de información (UI) sobre cualquiera de las categorías de estudio (aspectos que caracterizan la Evaluación).

Paralelamente y, como se ve en la Figura 3.6 donde se resume el proceso de construcción del sistema de categorías, se reformulaban los enunciados de los niveles de cada una de las categorías según los datos y las consultas de la literatura pertinente.

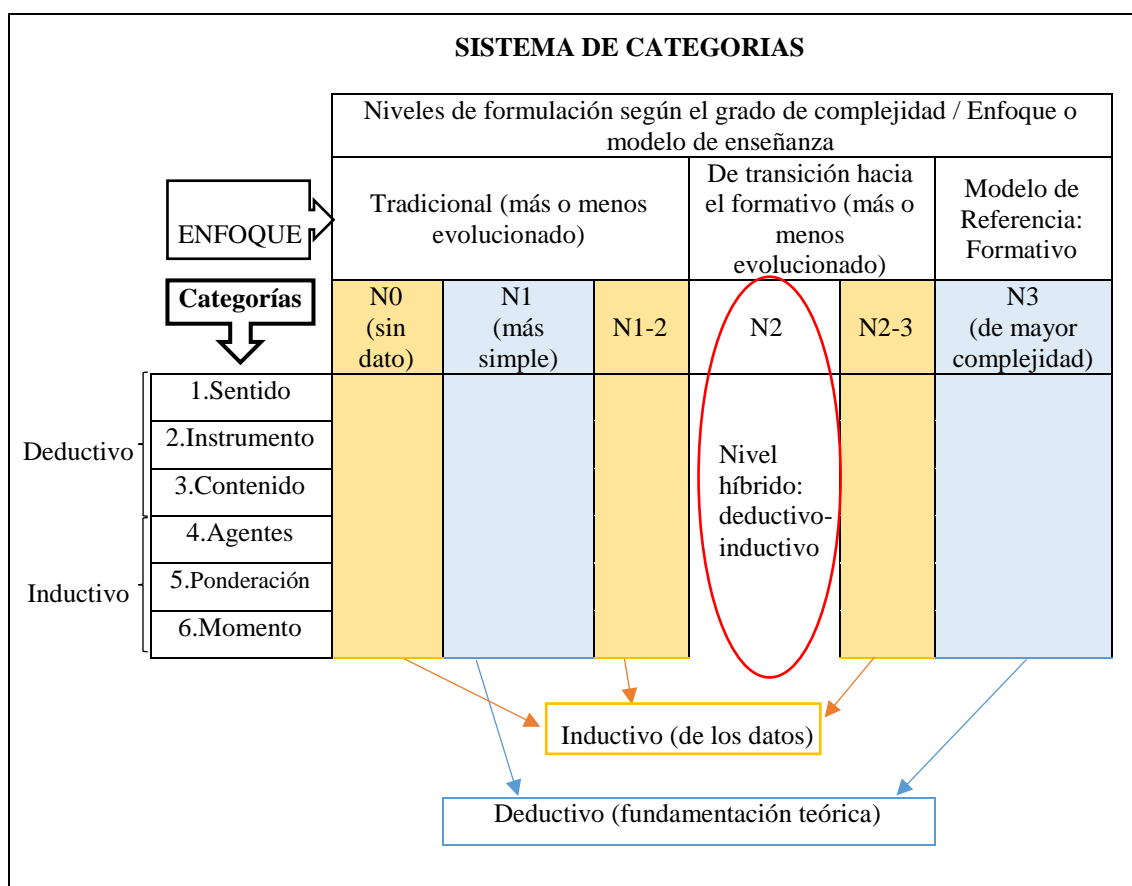


Figura 3.6. Representación del diseño del sistema de categorías para el análisis de los datos.

Estos niveles de formulación se pueden vincular a unos enfoques o modelos de enseñanza (como se aprecia en la Figura 3.6) conforme lo desarrollado en la fundamentación teórica. Los niveles más simples de conocimiento se relacionan con un enfoque tradicional de la enseñanza y, consecuentemente, con una evaluación tradicional más o menos evolucionada (N0, N1 y N1-2). El nivel de mayor complejidad de conocimiento se relaciona con el enfoque o modelo de referencia de Investigación Escolar (MIE) cuya evaluación es de corte formativo y formador (N3). Entre ambas, representando las situaciones intermedias, están los niveles de transición hacia un enfoque

formativo más o menos evolucionado (N2 y N2-3). Se trata de una evaluación a la que hemos llamado “transaccional”, pero no en el sentido que la definen Guba y Lincoln (1982, citado por Escudero, 2003), que lo utilizan como la relación entre evaluador y evaluado y, que indican deben ser “transaccional o fenomenológica” (p. 22), sino en el sentido de que se presenta como un enfoque que no deja de compartir, en cierta medida, una postura tradicional de la evaluación, pero con aproximaciones al enfoque formativo, dándose una especie de “transacción” conceptual entre ambos polos.

Por otro lado, precisar que, acorde a la propia naturaleza inductiva de los niveles N1-2 y N2-3, éstos no se formulan para todas las categorías, como más adelante se especifica en la descripción del sistema de categorías, sino que se han ido formulando para aquellas categorías a las que hacían alusión.

Hasta aquí hemos explicado el proceso de construcción del sistema de categorías desde el previsto hasta el que surgió de las declaraciones en los textos durante el propio proceso de análisis.

Llegados a este punto, la fase del análisis del contenido que procede es la descomposición de los datos en segmentos textuales (UI) en los que se hiciera referencia a algunas de estas categorías en los niveles de formulación aquí definidos, aunque no se expresara de modo literal. Además, las UI podían formar parte de más de una categoría, informándonos, así, de varios aspectos en una misma declaración. Esto es, como señalan McMillan y Schumacher (2005), causa de la diferencia entre la exposición explícita del contenido de un tema y los significados implícitos que posee. También, en nuestro caso, la estrecha relación que guardan las categorías de estudio a nivel conceptual propicia que se dé mezcla de información en una misma unidad de significación. Seguidamente, a cada una de las UI se le asignaba el código o códigos (según se acaba de aclarar) correspondiente.

La categorización de las UI fue validada mediante procesos de triangulación. En esta etapa, fue expuesto a un contraste de fiabilidad por dos profesores expertos del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la Universidad de Sevilla. Para llevar a cabo este control se realizaron dos procesos de contraste en dos momentos distintos del análisis, tras un primer análisis de contenido y, al final, tras las revisiones y un proceso más fino de análisis. Para el primer contraste se eligieron al azar 5 equipos de los 18 que componen la primera clase, lo que suponía un total de 133 UI, que representaba, aproximadamente, el 25% del total de las UI correspondientes a los diseños y a los guiones. En una primera fase, se cruzó la codificación hecha por una de

las profesoras con la que realizó la investigadora, y se alcanzó el 82,85% de acuerdo, tras un proceso de negociación se alcanzó el 90,2% de acuerdo. En una segunda fase, se contrastaron estos resultados y las modificaciones introducidas en las definiciones de algunos de los niveles y de la nomenclatura de los códigos del sistema de categorías con el segundo profesor. Se mantuvo el nivel de acuerdo y se aceptaron los cambios producidos. Visto el resultado, en un segundo contraste, se validó, aproximadamente, el 25% de las UI correspondientes a las tres primeras categorías, obteniéndose un nivel de coincidencia del 95,3%.

Finalmente, en la Figura 3.7, se expone el sistema de categorías final definido y utilizado para la categorización, codificación y, posterior, interpretación de los datos. Aquí conviene aclarar que el N0 (nivel 0) no aparece en dicho sistema ya que no existe una UI codificada con tal nivel, debido a su propio significado (ausencia de información), por tanto, no hay asignado un código que represente una UI correspondiente ni una definición específica según categoría de estudio.

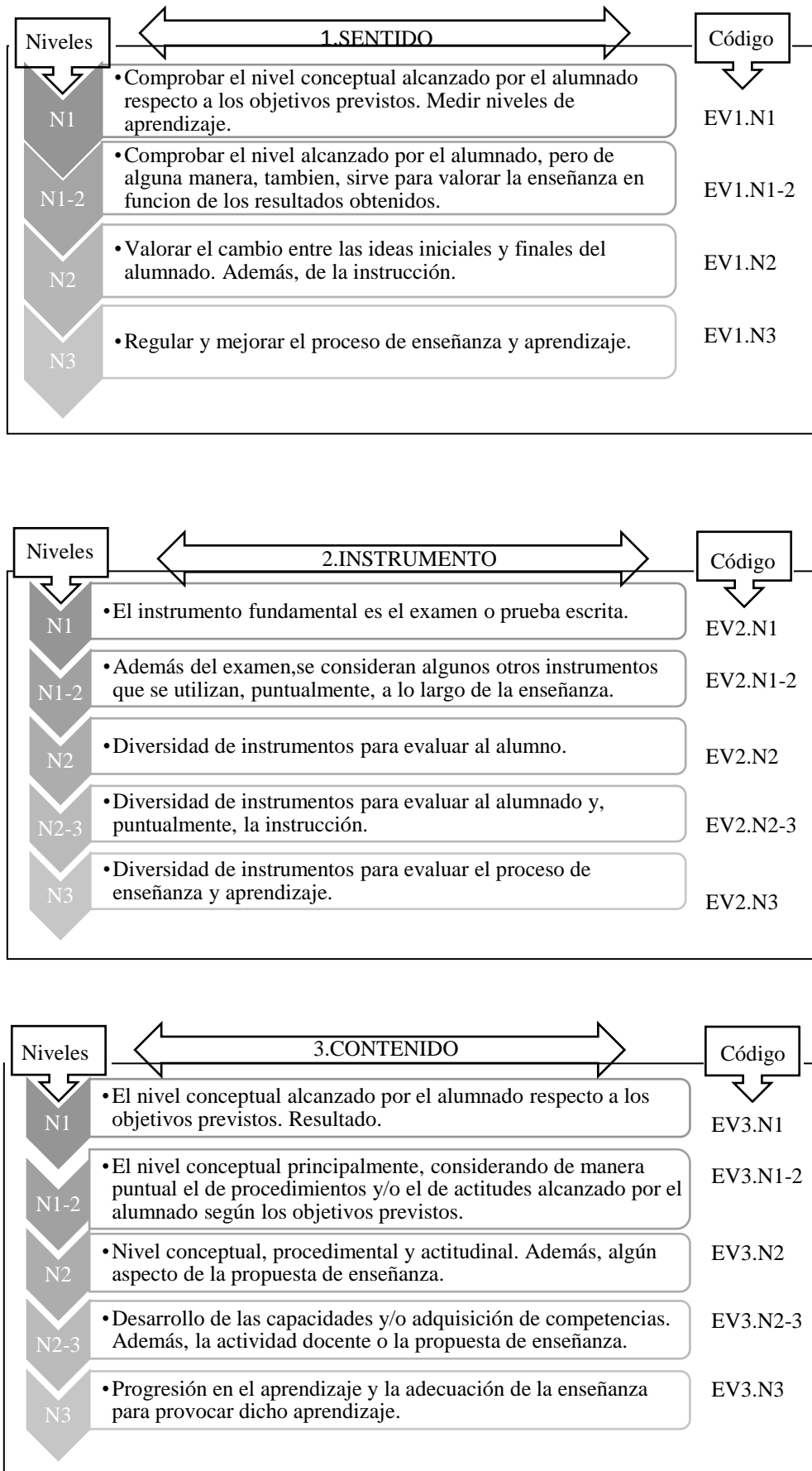


Figura 3.7. Sistema de categorías.

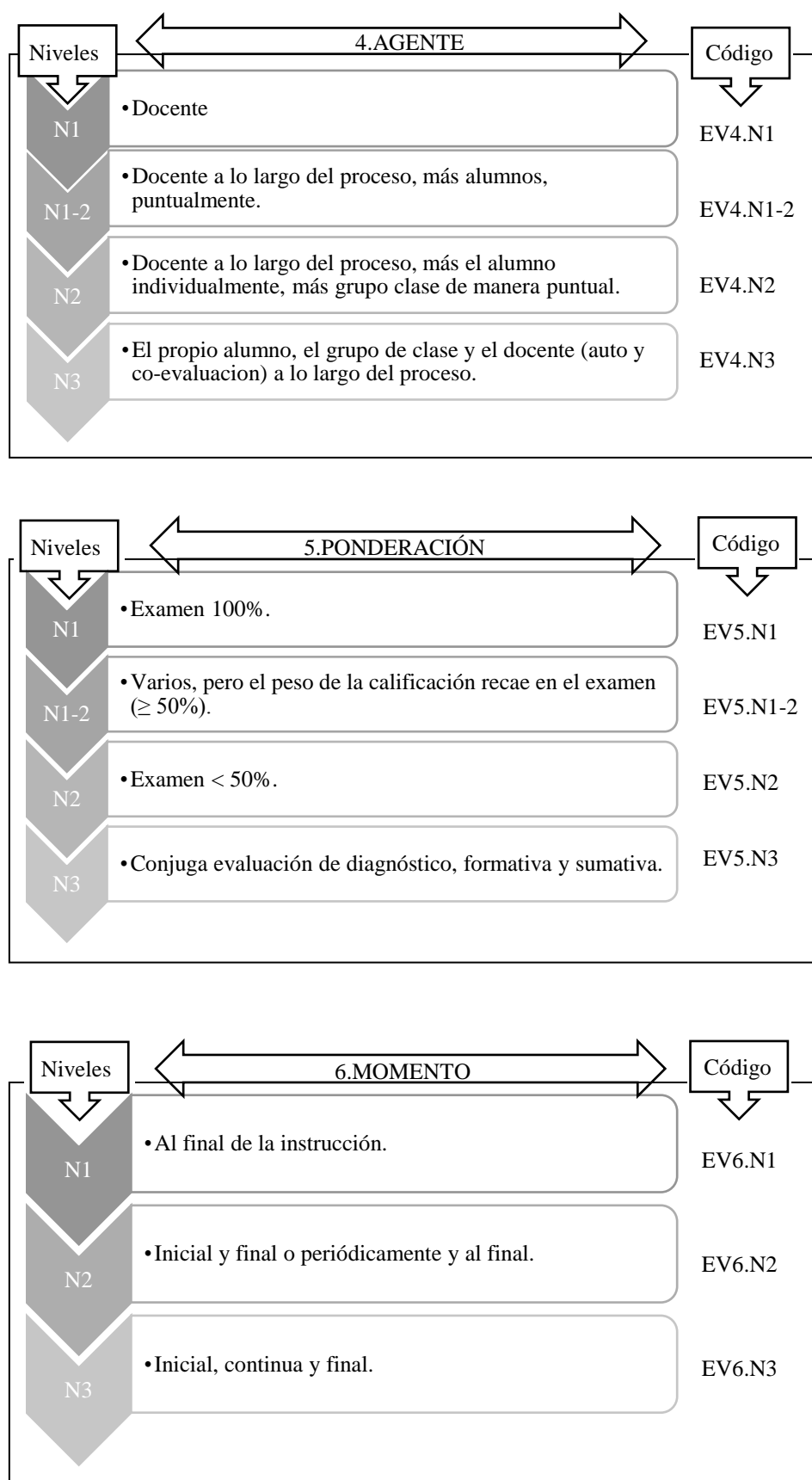


Figura 3.7 (continuada). Sistema de categorías.

Para facilitar el tratamiento de los datos hemos utilizado el programa informático Atlas.ti versión 6.2 (*software* para el análisis visual de datos cualitativos) (Frieze, 2014; San Martín, 2014).

En la Figura 3.8 quedan reflejados los diferentes pasos en el análisis de los datos y las categorías y los niveles de progresión considerados para clasificar y caracterizar las UI obtenidas desde los diferentes documentos.

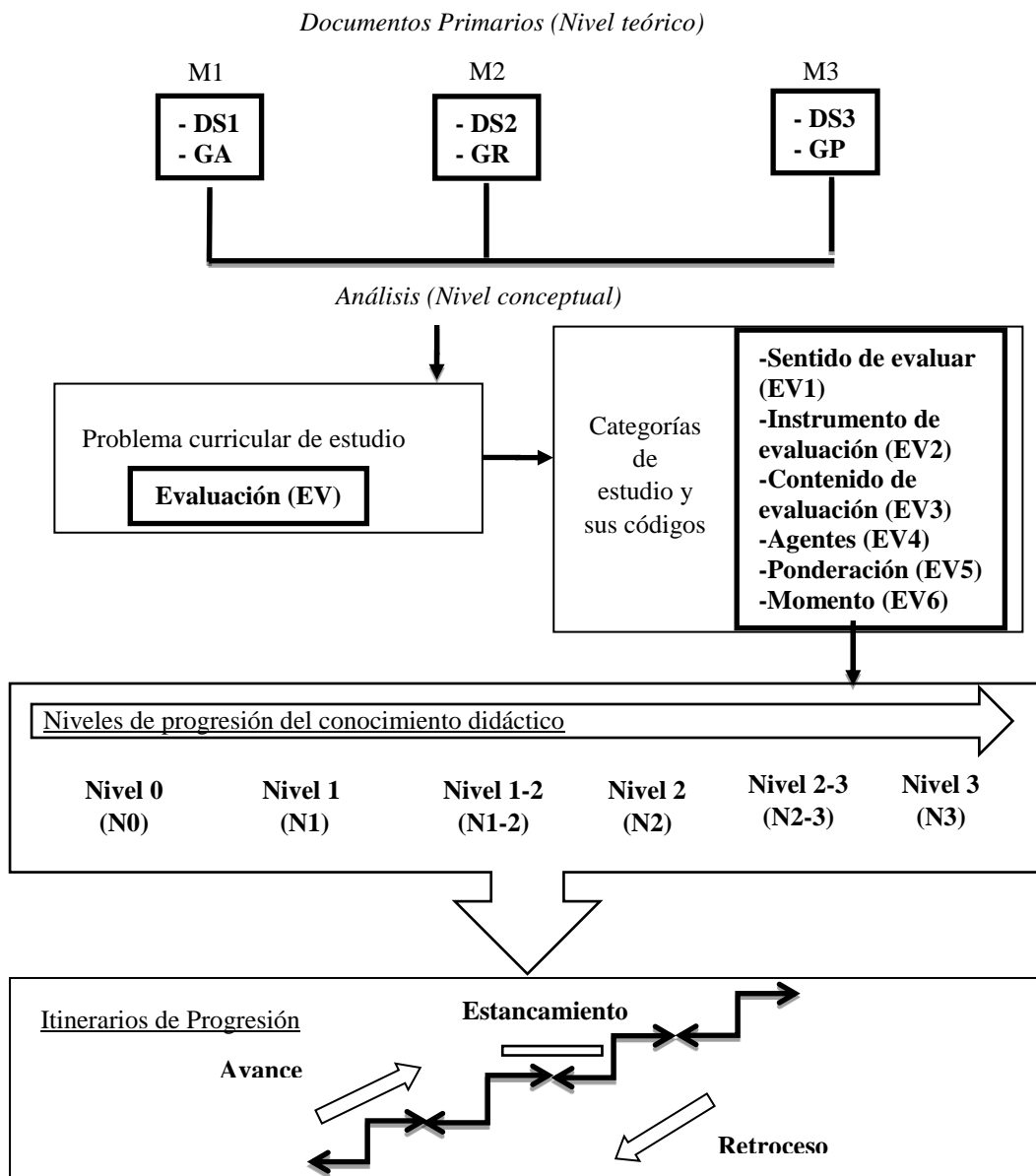


Figura 3.8. Proceso de categorización y análisis de datos. Adaptado de Azcárate, Solís y Hamed (2014).

Siguiendo el lenguaje usado en el manejo del software Atlas.ti, los documentos primarios serían los datos brutos, es decir, los documentos escritos por cada equipo de estudiantes: los tres diseños (DS1, DS2, DS3) y los guiones (GA, GR y GP). Para la

identificación de los documentos primarios se ha establecido un código compuesto por la letra asignada a la clase, seguida de un número que indica el equipo de la clase que elabora dicho documento, separando esta combinación por un punto para, a continuación, exponer el tipo de documento. De esta forma, E3.DS1, por ejemplo, nos informa que se trata de la clase E, el equipo nº3 de esta clase (que cuenta con dieciocho equipos) y el diseño correspondiente a la primera versión de la propuesta didáctica. Para la codificación de una UI o “cita” se procede de manera similar, el código está compuesto por la categoría de estudio y el nivel de formulación adjudicado, separados por un punto (ver Figura 3.7). La primera, constituida por las letras EV (indicativo de evaluación) y un número asignado a la categoría en cuestión. El segundo componente del código es el nivel de formulación. Lo exponemos mediante el siguiente ejemplo: EV2.N1-2, la UI codificada hace alusión a la categoría de *Instrumento de evaluación* en el nivel intermedio de formulación correspondiente a un enfoque tradicional más o menos evolucionado, el denominado nivel uno-dos, N1-2.

Lo que se pretende es caracterizar el conocimiento didáctico que estos equipos tienen acerca de los aspectos estudiados de la Evaluación (categorías) en cada uno de los momentos diferenciados del proceso formativo. Por ello, concluido el proceso de categorización y codificación de las UI identificadas dentro de cada documento y, dentro de este, en cada categoría y nivel, se comienza con una fase de lectura global y la posterior interpretación o inferencia de los resultados. De manera que podamos establecer las concepciones hipotéticas que encierran el conjunto de UI pertenecientes a una misma categoría, que podrían corresponder a mismos niveles de formulación o a distintos. El propósito es asignar un nivel “definitivo” de formulación (un nivel global), que defina o explique lo que el equipo concibe sobre la categoría en cuestión en ese momento del proceso formativo, esto es, en el documento correspondiente. La asignación a cada equipo de un nivel determinado en cada una de las categorías de estudio para cada documento analizado se hizo en base a la información recuperada y el peso que ella tuviese en cada nivel de formulación. En el mismo documento pueden coexistir declaraciones pertenecientes a enfoques de evaluación distintos, a veces, incluso contradictorio. Debido a esto encontramos UI de la misma categoría, pero codificados en distintos niveles. En el caso de darse múltiples enfoques (niveles) sobre la misma categoría en el texto, no siempre se adoptaba la postura más compleja, sino que se recurría al contexto, se hacía una lectura global de la propuesta, reagrupamiento de las UI de la misma categoría y en

función de la información aportada se llega a la asignación final del nivel global para la categoría correspondiente.

3.5.2. Análisis cuantitativo

El tratamiento de la información que se obtiene del cuestionario tipo Likert corresponde a un estudio descriptivo de tipo encuesta. Este tipo de estudios es muy utilizado en el ámbito educativo siendo de utilidad, tal y como expresa Bisquerra (2009, p. 233), “para la descripción y la predicción de un fenómeno educativo, pero también como una primera aproximación a la realidad o para estudios exploratorios”.

Se trata de un diseño pre-experimental de pre-test/post-test con un solo grupo (Colás et al., 2009). Este tipo de diseño, según apuntan Colás et al. (2009, p. 75) “sirve para estudiar las variaciones que se producen en determinadas variables que solo cambiarán si se interviene directamente sobre ellas”. Por tanto, como resultado obtenemos la valoración del cambio ocurrido desde un momento hacia el otro de aplicación. El análisis de datos más apropiado para este tipo de diseño es descriptivo e inferencial que nos “permite realizar contrastes entre los valores dados y comparaciones de dos grupos” (Bisquerra, 2009, p. 153). Para ello, los datos obtenidos del cuestionario fueron depurados, codificados (identificando lo que cada sujeto elige en los distintos ítems de los cuestionarios) y grabados en soporte informático. Posteriormente, se procede a su análisis ayudado por el paquete estadístico SPSS versión 22 (2013) (*IBM Statistical Package for the Social Sciences*).

Primero, se realizó un análisis descriptivo de los datos a partir de las valoraciones de los estudiantes al conjunto de ítems. Calculamos la media, la desviación típica, distribución de frecuencias de las respuestas y el valor mínimo y máximo de la dispersión.

A continuación, comprobamos si nuestra muestra cumple los supuestos paramétricos para proceder con el análisis inferencial y decantarnos por la técnica más adecuada. Esto nos conduce a comprobar la normalidad aplicando la prueba de Kolmogorov-Smirnov, K-S. Queriendo ser rigurosos en el procedimiento estadístico, aun cumpliendo con ciertos requisitos como el tamaño de la muestra (algo más de 300 estudiantes en cada momento de medida y, por tanto, $n > 30$), hemos sido estrictos con estos supuestos. Así, los datos obtenidos fueron contrastados a través de la prueba inferencial no paramétrica de Mann-Whitney al tratarse de dos muestras (hablamos de dos conjuntos de puntuaciones, correspondientes a cada una de las mediciones realizadas)

que, aun perteneciendo al mismo grupo (estudiantes de las cinco aulas), no las hemos considerado relacionadas o, mejor dicho, emparejadas debido a que no se identificó a los participantes en los momentos de cumplimentación (pre-test y post-test). Por otro lado, las variables son cualitativas y no se cumple el supuesto de normalidad (Gil-Flores, Rodríguez-Santero & Perera, 2012). Aunque con nuestro tamaño muestral se flexibilizan los supuestos, reiteremos nuestra postura de rigurosidad a la hora de decantarnos por una técnica de análisis apropiada.

Para la interpretación de los resultados del estudio inferencial se presta atención al grado de significación o nivel de probabilidad p . Representa la probabilidad de error que se está dispuesto a asumir al rechazar la hipótesis de normalidad (hipótesis nula). Esta suele tomar los valores de .05 y .01 en Ciencias Sociales (Bisquerra, 2009; McMillan & Schumacher, 2005). Si el valor de la significación calculada es menor o igual que el prefijado (por defecto en software como SPSS suele fijarse el valor $p = .05$) entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de comparación.

Por último, completando el contraste y siguiendo las recomendaciones de la *American Psychological Association* (APA, 1999, citado en McMillan & Schumacher, 2005), realizamos el cálculo del tamaño del efecto para cuantificar la magnitud de las diferencias encontradas (e incluso de las que no), de manera que, nos ayude a interpretar mejor los resultados. El cálculo del tamaño del efecto se realizó considerando desviaciones típicas combinadas (Cohen, 1988). Según el criterio de Cohen (1988) (en Morales, 2012b) se puede interpretar, a modo orientativo, que el efecto es: pequeño si $d = 0.20$, moderado si $d = 0.50$ y grande si $d = 0.80$. Concretamente, para su interpretación nos guiamos por el criterio de Hattie (2009) que, en el ámbito educativo, ha precisado estos intervalos e indica que los valores absolutos de d hasta 0.20 son triviales, entre 0.21 y 0.39 son pequeños, entre 0.40 y 0.59 son moderadas y > 0.60 son grandes.

Antes de proceder con el estudio estadístico descrito, se llevó a cabo un análisis para comprobar empíricamente la estructura teórica de la escala propuesta (la validación de constructo) y su consistencia. De acuerdo con esto, el análisis factorial es una técnica estadística de reducción de variables que nos permite agrupar las respuestas de los participantes en términos de un número menor de variables no observadas llamadas factores. En específico, aplicamos el análisis factorial para formar grupos homogéneos de variables con significado común. Estos factores se constituyen si el grado de asociación o de correlación es elevado entre las mismas (Beavers et al., 2013; Lévy & Varela, 2005).

Este tipo de análisis ha sido utilizado en otras investigaciones para describir las creencias de los profesores (Contreras, 2010; Herman et al., 2015; Ogan-Bekiroglu, 2009; Porlán, 1989; Porlán et al., 1998; Porlán, Martín del Pozo & Toscano, 2002; Porlán & Martín del Pozo, 2004; Yilmaz-Tuzum & Topcu, 2008) y para estudiar la validez de constructo de escalas en el ámbito educativo (Bisquerra, Martínez, Obiols, & Pérez, 2006; Fernández-Rico, Fernández-Fernández, Álvarez-Suárez, & Martínez-Camblor, 2007; Muñoz, Casar & Abalde, 2007).

Para comprobar la consistencia interna, se calculó la fiabilidad de la escala mediante el coeficiente α de Cronbach, observando el aumento o la pérdida de fiabilidad de la misma si se suprime cada uno de sus ítems. Esta medida es adecuada en el caso de las escalas tipo Likert, así estima “hasta qué punto las respuestas son lo suficientemente coherentes (relacionadas entre sí) como para poder concluir que *todos los ítems miden lo mismo*, y por lo tanto son *sumables* en una puntuación total única que *representa, mide un rasgo*” (Morales, 2007, p. 6). El valor de α oscila entre 0 y 1, de manera que, cuanto más cercano sea este valor a 1 mayor será la consistencia interna presentada por los ítems analizados. En este punto, debemos tener en cuenta que en la magnitud de este coeficiente influyen tres factores (Morales, 2007, 2012a):

1. La homogeneidad de los ítems (que midan lo mismo aumentará la fiabilidad)
2. La homogeneidad de la muestra (si los sujetos responden de manera muy similar la fiabilidad bajará).
3. El número de ítems, aumentando el valor de α con el número de ítems que conforman la escala (tal y como se desprende de su fórmula matemática). Esto es porque a mayor número de ítems mejor definido queda el constructo.

Por otro lado, el análisis de las correlaciones ítem-puntuación total permite estimar la pertinencia de cada ítem dentro de la escala.

3.6. Relación entre los problemas de investigación y el proceso metodológico seguido

Una vez desarrollado el proceso metodológico seguido en esta investigación en el que ha quedado descrito tanto el escenario de la misma como los participantes y los instrumentos de recogida de los datos, acabando con el relato minucioso del análisis de los mismos, estamos en disposición de poder establecer, a modo de resumen, las relaciones existentes entre estos aspectos y los problemas de investigación planteados al inicio del estudio.

A continuación, se exponen en un cuadro y un esquema (Figura 3.9 y Figura 3.10, respectivamente) la correspondencia entre los problemas de investigación y los aspectos más relevantes tratados en el presente capítulo. Estos son: las muestras, los instrumentos para la obtención de datos y el sistema de categorías establecido para el análisis de los documentos. En la Figura 3.9, el orden de exposición de los problemas de investigación responde a la agrupación de los mismos según las categorías de estudio a tratar.

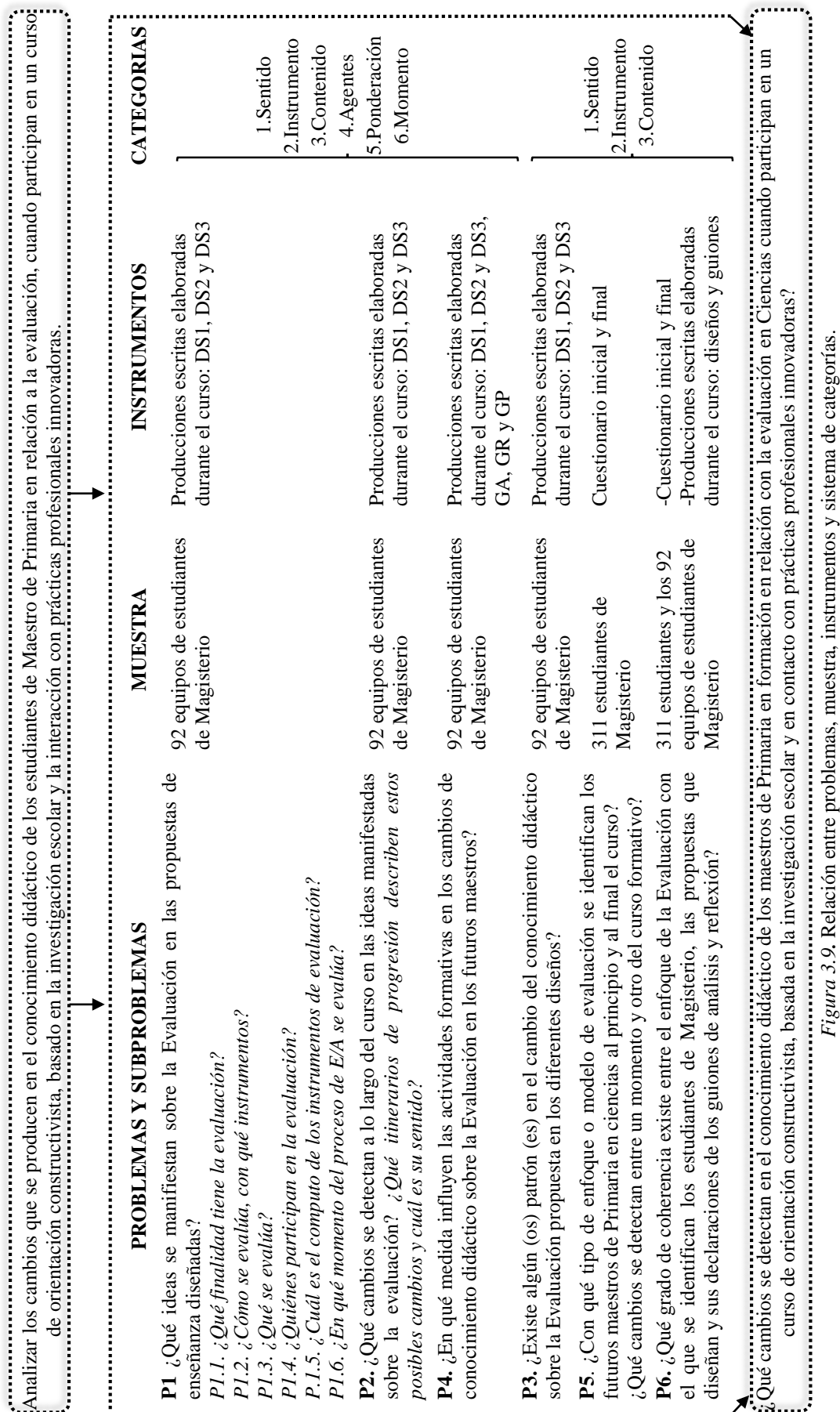


Figura 3.9. Relación entre problemas, muestra, instrumentos y sistema de categorías.

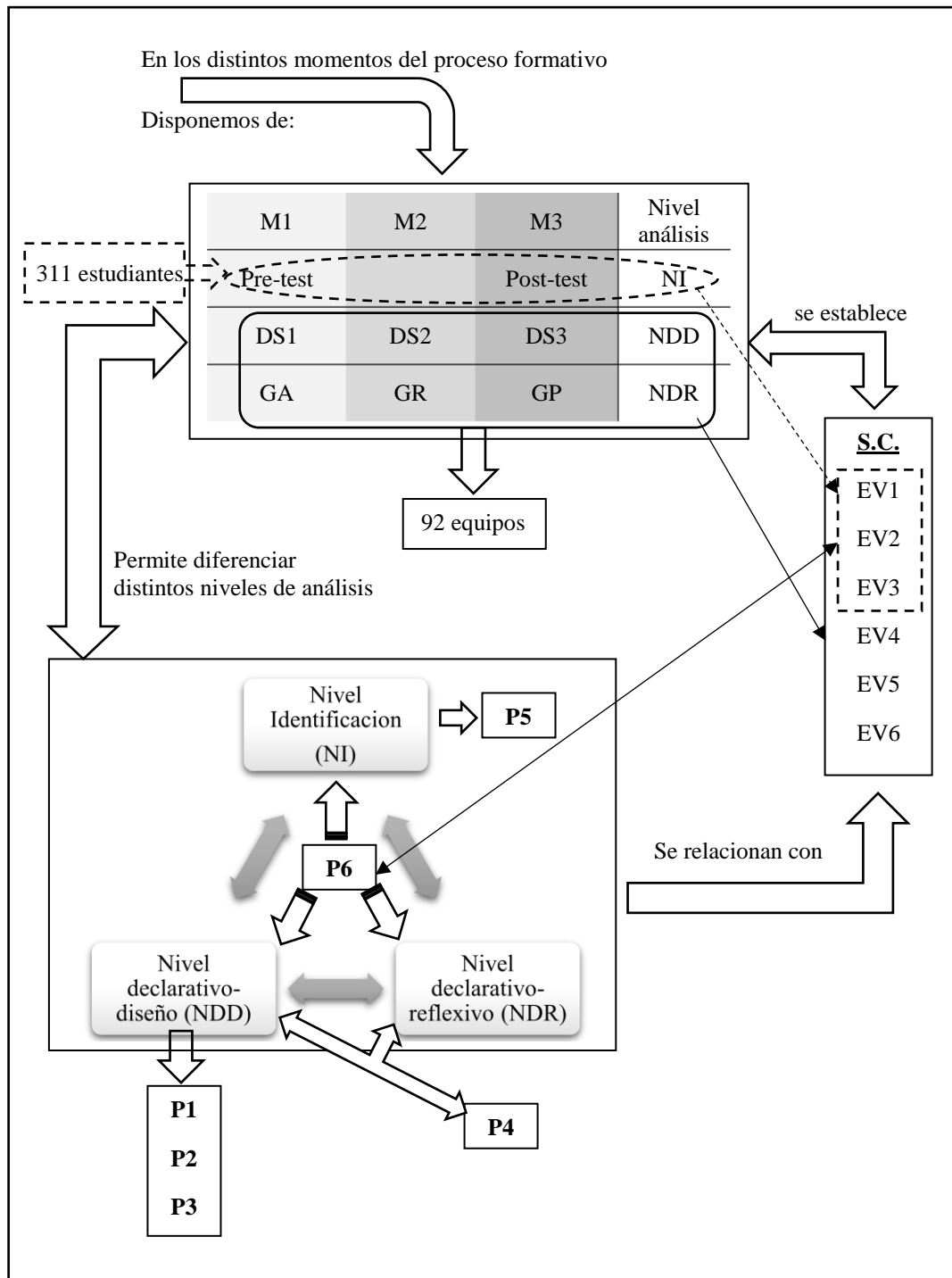


Figura 3.10. Esquema del diseño general de la investigación relacionado con los Problemas de la misma.

CAPÍTULO 4.**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

Índice	Pág.
4.1. Resultados del análisis de los documentos elaborados por los futuros maestros	194
4.1.1. Una primera aproximación a los resultados obtenidos del análisis de los documentos: DS1, DS2, DS3 y de los guiones de análisis (GA), de reflexión sobre evaluación (GR) y de reflexión sobre la práctica docente (GP)	195
4.1.2. Ejemplificación del proceso de análisis de los equipos	204
4.1.2.1. Análisis del equipo E18	206
4.1.2.2. Análisis del equipo A14	221
4.1.2.3. Análisis del equipo C5	226
4.1.2.4. Análisis del equipo F13	240
4.1.2.5. Análisis del equipo J10	254
4.1.3. Resultados del análisis de toda la muestra	270
4.1.4. Análisis por categorías en las tres propuestas de enseñanza (DS1, DS2 y DS3): progresión del conocimiento sobre la evaluación	289
4.1.4.1. Sentido de la evaluación	290
4.1.4.2. Instrumento de evaluación	300
4.1.4.3. Contenido de evaluación	311
4.1.4.4. Agente de evaluación	321
4.1.4.5. Ponderación	329
4.1.4.6. Momento de evaluación	336
4.1.5. Descripción de patrones y perfiles evolutivos sobre la evaluación	346
4.1.6. Relación entre las reflexiones de los guiones (GA, GR y GP) y el cambio del conocimiento didáctico de un diseño a otro.	362
4.1.6.1. El punto de partida: el diseño inicial (DS1) y el guion de análisis de este diseño (GA)	362
4.1.6.2. Relación entre el guion de reflexión y los diseños inicial e intermedio (DS1 – GR – DS2)	365
4.1.6.3. Relación entre el guion de reflexión sobre prácticas docentes y los diseños intermedio y final (DS2 – GP – DS3)	374
	191

4.2. Análisis y presentación de los datos obtenidos del cuestionario	377
4.2.1. Resultados del análisis estadístico por categorías (EV1, EV2 y EV3)	384
4.2.1.1. Resultados comparativos entre el pre y el post-test acerca de <i>Sentido de la evaluación</i> (EV1)	386
4.2.1.2. Resultados comparativos entre el pre y el post-test acerca de <i>Instrumentos de evaluación</i> (EV2)	389
4.2.1.3. Resultados comparativos entre el pre y el post-test acerca de <i>Contenido de evaluación</i> (EV3)	391
4.3. Relación de los resultados obtenidos por los diferentes instrumentos de análisis: cruce de datos	396

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo exponemos los resultados fruto del análisis de la información recogida. Acorde a lo mostrado en la metodología planteada en el Capítulo 3, en nuestra investigación se pueden distinguir tres partes principales: el estudio de los documentos elaborados por los futuros maestros, el estudio del cuestionario que cumplimentaron al inicio y al final del curso formativo y la relación entre ambos estudios. La presentación de los resultados se ha organizado siguiendo este esquema.

Así pues, la primera parte de este capítulo se dedica al análisis de contenido de las propuestas evaluativas diseñadas por los equipos y de los guiones cumplimentados por los mismos a lo largo del curso. Este extenso apartado se inicia ofreciendo una visión amplia de los datos obtenidos a partir del recuento de citas o UI identificadas en los textos atendiendo a nuestro sistema de categorías. En lo sucesivo, la lógica estructural que ha guiado esta primera parte ha sido mostrar, primeramente, el proceso de análisis de los documentos elaborados por los equipos, a través de una pequeña muestra de los mismos, para poder llegar a sintetizar la información final resultante del análisis de la muestra completa en una figura. En esta representación, la información se organiza por equipos presentándose la adjudicación de niveles de formulación en cada categoría de estudio según las dos dimensiones de análisis: la de diseño y la reflexiva (correspondiente a las actividades formativas). Una vez disponemos de estos datos, presentamos los resultados para cada una de las categorías de estudio, comentando en detalle los cambios observados, lo que nos permitirá establecer itinerarios de progresión. Describiremos patrones y perfiles de evolución que expliquen las posturas adoptadas por los equipos durante el diseño. Finalmente, para acabar la sección de análisis de documentos, presentamos, los datos provenientes de los distintos guiones relacionándolo con los cambios obtenidos del estudio anterior. Como se desprende de lo planteado, el eje vertebrador del estudio es nuestro sistema categorial.

En la segunda parte se aborda el análisis cuantitativo del cuestionario. En ella nos centramos en conocer el grado de identificación de estos futuros maestros con distintas declaraciones sobre la finalidad de la evaluación, el modo de evaluar y el contenido a evaluar, según las respuestas dadas al cuestionario en dos momentos claves de la formación: al inicio y al final de la misma. Este análisis nos permite comprobar si hay alguna diferencia significativa en cuanto al enfoque evaluativo manifestado dependiendo del momento de cumplimentación.

Con estos datos y en un intento de síntesis, en la tercera parte, pretendemos relacionar los resultados obtenidos de las diversas fuentes de información –documentos y cuestionario– aportando el grado de coherencia que puede darse entre los distintos niveles de análisis: el de diseño, el reflexivo y el identificativo, teniendo en cuenta los cambios detectados entre los diferentes momentos del curso.

4.1. Resultados del análisis de los documentos elaborados por los futuros maestros

Este capítulo se inicia con la presentación de los resultados obtenidos tras el análisis cualitativo de los distintos documentos elaborados por los futuros maestros durante la realización del curso siguiendo la metodología que se expuso en el capítulo precedente dedicada al diseño y metodología de la investigación. En concreto, en esta primera parte del capítulo se presentan los resultados relativos a los tres diseños realizados por cada equipo para la elaboración de su propuesta didáctica y a los guiones cumplimentados por cada equipo en cada momento clave de la formación vinculados a la elaboración de cada uno de los diseños. Es decir, nos referimos al guion de análisis del primer diseño, el guion de reflexión sobre la evaluación antes de la elaboración del segundo diseño y, finalmente, el guion de reflexión sobre prácticas profesionales innovadoras antes de la elaboración del tercer y último diseño.

Comenzamos aportando una primera aproximación a los datos apoyándonos en la presencia o frecuencia que presenta cada una de las categorías de estudio en los niveles de progresión formulados fijándonos en los diferentes documentos. Para esta primera aproximación al análisis realizado nos basamos en el recuento de citas o UI identificadas para cada caso y en los diferentes documentos.

Con el propósito de mostrar tanto el proceso de análisis de datos como el proceso formativo seguido por los equipos de trabajo, a continuación, se presenta un análisis detallado de los documentos elaborados por 5 de los 92 equipos que componen la muestra. En este estudio se relatan las UI identificadas en cada texto siguiendo la cronología del proceso formativo y la inferencia final realizada para la adjudicación de un nivel de formulación global en cada categoría de estudio. Por último, se expone la evolución seguida por cada equipo junto a las informaciones dadas en los guiones. Esto deriva en la exposición de los resultados finales del análisis de contenido de los documentos de toda la muestra.

Llegados a este punto, podemos realizar un análisis detallado por categorías de estudio proveniente de los diseños (DS1, DS2 y DS3) para poder establecer los posibles itinerarios de progresión exhibidos por los equipos en el conocimiento de cada una de las mismas. Esto nos conduce a elaborar patrones y perfiles de evolución sobre la evaluación que describan el conocimiento didáctico de estos equipos a lo largo del curso formativo.

Finalmente, quedan por presentar los resultados del análisis de los guiones elaborado por cada equipo relacionándolos con los resultados obtenidos en sus diseños. Para ello, también se atenderá a cada categoría de estudio.

4.1.1. Una primera aproximación a los resultados obtenidos del análisis de los documentos: DS1, DS2, DS3 y de los guiones de análisis (GA), de reflexión sobre evaluación (GR) y de reflexión sobre la práctica docente (GP).

Del análisis de todos los documentos elaborados por los 92 equipos que conforman la muestra se obtuvieron un total de 2817 citas o UI que se enmarcan en el sistema de categorías establecido y expuesto en la Figura 3.7 (p. 179).

Es interesante para la investigación, fijarnos tanto en aquellas categorías y niveles con más presencia como en los casos más atípicos, de manera que podamos alcanzar resultados consistentes. Conforme con lo que Erickson (2012, 1462) expresa, aunque se trate de un análisis cualitativo, se “debe prestar especial atención a la frecuencia con que ocurren los eventos, sobre todo, a la frecuencia relativa, en la comparación de diferentes tipos de fenómenos a través de diferentes grupos de comparación¹”. Por esto y, para aportar una visión global de la situación de la muestra en relación a cada una de las categorías estudiadas y analizadas, en este apartado indicamos la frecuencia de aparición de cada categoría en los diferentes textos analizados (según los diferentes momentos en los que se elaboran) y, luego, centrándonos en cada una de las categorías, el peso de cada nivel de formulación definido para cada una de ellas en el conjunto de los diseños.

Para una mejor interpretación de los datos que se muestran en este apartado (el recuento de las IU de cada categoría en cada documento) debemos tener en cuenta que, de los 92 equipos, disponemos de 90 diseños iniciales (DS1), de los cuales, tenemos información sobre evaluación en 79 DS1. Asimismo, disponemos de 89 diseños intermedios (DS2), de los cuales, 77 nos dieron información sobre la evaluación

¹ “(...) the researcher must pay careful attention to frequency of occurrence, especially to relative frequency, in comparing different kinds of phenomena across differing comparison groups.”

propuesta (12 equipos no abordaron la evaluación en su segundo diseño). Respecto a los finales (DS3), disponemos de 91 diseños, de los cuales, 7 no contienen información sobre evaluación, por lo que contamos con 84 DS3 que sí la tratan.

Otro dato a considerar es que 55 equipos mantuvieron la misma propuesta de evaluación del DS2 en el DS3, este caso representa el 65.5% de los DS3. El resto, 34.5%, presentan cambios de un diseño a otro. Respecto a los guiones que elaboran en los distintos momentos de la formación, disponemos de 71 guiones de análisis (GA), 65 guiones de reflexión (GR) y de 89 guiones sobre la práctica (GP). No obstante, no en todos los guiones, particularmente en los GP, identificamos información relevante sobre la evaluación. En los sucesivos apartados se presentará el análisis detallado de los mismos.

En la Tabla 4.1 se dispone el recuento de UI de cada una de las categorías de estudio en los distintos documentos elaborados por los futuros maestros de Primaria que han sido analizados. La información se ha organizado según las siguientes dimensiones de análisis: la dimensión 1, DM1, relativa a los diseños iniciales, intermedios y finales (DS1, DS2 y DS3) y la dimensión 2, DM2, relativa a los guiones, es decir, hablamos del guion de análisis del primer diseño (GA) y de reflexión sobre evaluación (GR) y el guion de reflexión sobre la práctica docente en las aulas vinculada a los audiovisuales (GP). En este último caso, la información se da conjuntamente por una doble razón. Primera razón, porque estos documentos son más informativos y de apoyo al estudio de la evolución de los diseños, y, la segunda, por el reducido volumen de citas de este conjunto en comparación con la primera dimensión, por ejemplo, son muy pocas las UI que hacen referencias a la evaluación encontradas en el GP, como hemos señalado anteriormente. Además, en este caso, mayoritariamente, se trataba de información focalizada en una o dos de las categorías de estudio. Así, nos parece más conveniente mostrar resultados globales de esta dimensión de carácter, principalmente, reflexivo. Respecto a los datos expuestos en la Tabla 4.1, apuntamos que el porcentaje de UI correspondiente a una categoría en un documento es referido al número total de UI de esa categoría (en la dimensión correspondiente), mientras que, los porcentajes de cada categoría dados en la columna “Total UI” representan el número total de UI en un documento respecto al número de citas total del conjunto de textos de la dimensión.

Tabla 4.1.

Recuento de UI en cada categoría según tipo de documento.

			CATEGORÍAS						
			EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6	
92 equipos	DM	DOC.	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	Total UI
	DM1	DS1	67 (13.6)	90 (20.2)	80 (17.5)	51 (20.65)	26 (25.5)	66 (23.08)	380 (18.7)
		DS2	198 (40.2)	164 (36.77)	176 (38.43)	88 (35.63)	37 (36.3)	105 (36.71)	768 (37.8)
		DS3	228 (46.2)	192 (43.05)	202 (44.1)	108 (43.72)	39 (38.23)	115 (40.21)	884 (43.5)
		Total UI	493 (24.26)	446 (22)	458 (22.54)	247 (12.15)	102 (5.02)	286 (14.1)	2032 (72.13)
		DM2	Guiones	245 (31.21)	193 (24.6)	182 (23.2)	48 (6.11)	4 (0.51)	113 (14.4)
	Total UI	738 (26.2)	639 (22.7)	640 (22.72)	295 (10.47)	106 (3.76)	399 (14.16)	2817	

Nota: DM=dimensión; DOC.=documento; DS=diseño; EV1: *Sentido de la evaluación*; EV2: *Instrumento*; EV3: *Contenido a evaluar*; EV4: *Agentes*; EV5: *Ponderación*; EV6: *Momento*.

En los diseños obtenemos un total de 2032 UI referidas a la evaluación, lo que representa el 72.13% del total de citas. Estas se reparten bastante homogéneamente entre las tres primeras categorías de estudio, las que informan acerca del *Sentido*, de los *Instrumentos* y del *Contenido* a evaluar (EV1, 24.26%; EV2, 22% y EV3, 22.54%). Mientras que, las referidas a las categorías *Agente* y *Momento* de evaluación, EV4 y EV6, respectivamente, presentan un menor porcentaje (12.15% y 14.1%, respectivamente). Por último, la categoría referida al *Ponderación* que hacen de los distintos instrumentos de evaluación, EV5, representa solo un 5% del total de citas de la DM1. En los guiones (DM2) encontramos una situación similar, esto es, principalmente, nos aportan información sobre las tres primeras categorías (EV1, 31.21%; EV2, 24.6% y EV3, 23.2%). En este caso, es debido a que estas actividades estaban dirigidas a través de cuestiones enfocadas a estos aspectos. También, se da un porcentaje irrelevante en la categoría EV5 (no alcanza el 1%).

Como se puede observar en la Tabla 4.1, conforme se avanza en la elaboración de los diseños aumenta el número de UI y, por ende, la información respecto tanto al total como al particular en cada categoría. En relación a esto, tal vez, el aumento más llamativo

sea el que experimenta la categoría EV1 que pasa de ser, en el DS1, el 13.6% del total de las UI correspondiente a esta categoría en la DM1 a ser un 40.2% en el DS2 y 46.2% en el DS3.

Si realizamos una lectura horizontal de los datos que se muestran en la Tabla 4.1, nos estaríamos fijando en la distribución de las categorías en cada uno de los textos, es decir, la frecuencia de cada categoría en relación al total de UI del documento en cuestión. Estos datos son los que se muestran en la Figura 4.1, en la que se indica la distribución porcentual de las UI de las categorías en cada diseño: DS1, DS2 y DS3. También, se ha representado cómo se distribuyen las categorías considerando el conjunto de los diseños (la DM1) y, asimismo, la del conjunto de los guiones, la DM2.

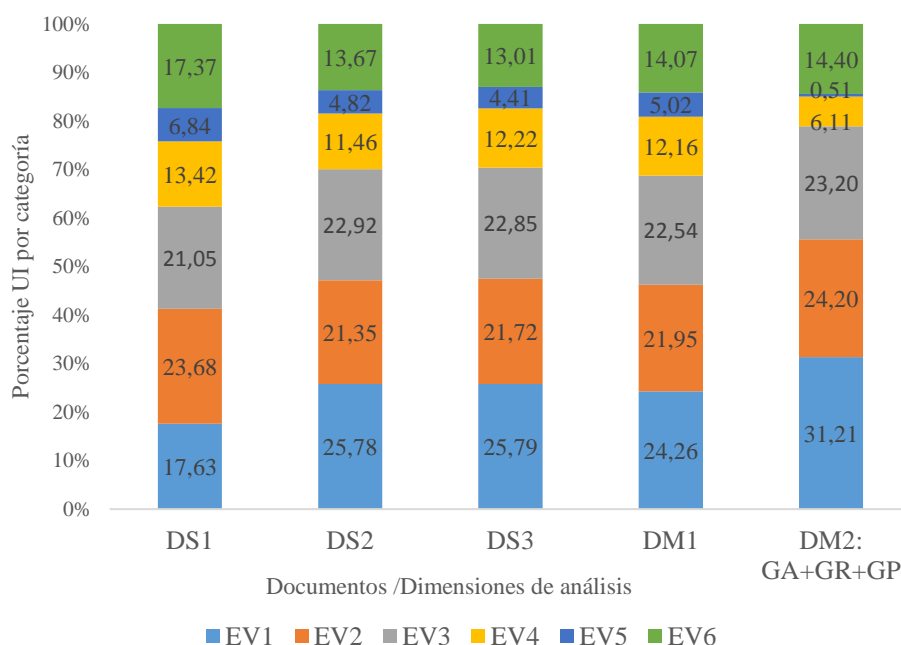


Figura 4.1. Distribución porcentual de las UI de cada categoría (de EV1 a EV6) en los diferentes documentos.

En el primer diseño, DS1, se proporcionaba mayor información acerca de los instrumentos con los que evaluar, la categoría *Instrumento* (EV2), seguida del qué (*Contenido*, EV3). Por otro lado, obtenemos, prácticamente, el mismo porcentaje de citas, en torno al 17%, acerca del para qué se evalúa (*Sentido* EV1) y del cuándo (*Momento*, EV6). El menor porcentaje es acerca de quien evalúa (*Agente*, EV4). Son escasas las citas que se refieren al criterio a la hora de calificar (EV5, 6.84%).

Por otro lado, los DS2 y DS3 presentan el mismo patrón de distribución. Los porcentajes se distribuyen, bastante homogéneamente, entre las tres primeras categorías.

En torno al 26% aquellas sobre la finalidad que tiene la evaluación propuesta (EV1) seguidas de los instrumentos o técnicas de evaluación y el contenido que se evalúa (en torno al 21-22% EV2 y EV3, respectivamente). Un 11.46% en el DS2 y un 12.22% en el DS3 dan información acerca de quién evalúa (*Agente*, EV4) y alrededor del 13%, en ambos diseños, declaran sobre el momento de llevar a cabo la evaluación (EV6).

Si comparamos los datos obtenidos para la DM1 y la DM2, vemos que, a grandes rasgos, la presencia de las categorías es similar en ambas situaciones. En general, lo que se cumple para todos los casos es la poca presencia de la categoría EV5, en torno al 5% en los diseños y ni llega al 1% en el caso de los guiones. En el caso de estos últimos textos, este escaso porcentaje, también presente en la categoría EV4 (la mitad del porcentaje de los diseños), tiene como posible razón que, en general, en ellos no se les preguntaba explícitamente por quienes participan en la evaluación como evaluadores y por establecer unos criterios de evaluación. Aun así, había otras cuestiones más generales de respuesta abierta. En cambio, al diseñar, recordamos, los estudiantes eran libres de aportar la información que vieran oportuna sobre los diferentes aspectos de la evaluación que encajara con su propuesta de enseñanza.

Centrándonos en los diseños en su conjunto, es decir, en la DM1, si nos detenemos en el análisis de cada una de las categorías de estudio atendiendo a los niveles que se han definido (consultar Figura 3.7 en el capítulo anterior), la distribución que se obtiene es la que se presenta en la Figura 4.2.

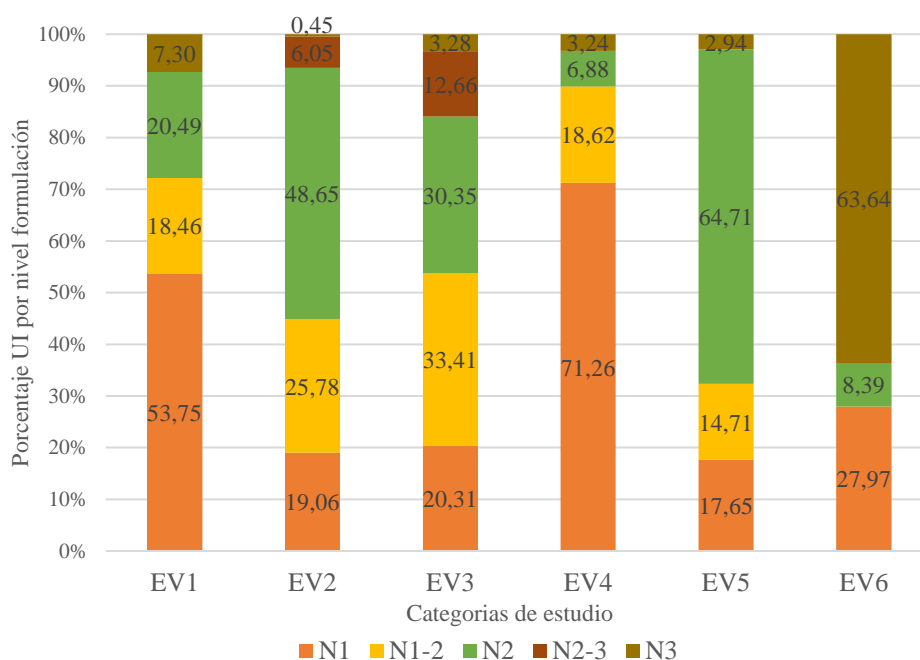


Figura 4.2. Distribución porcentual de UI de cada nivel de formulación (del N1 al N3) por categoría, proveniente de los diseños: DS1, DS2 y DS3.

En general, en los textos se han identificado, con mayor o menor presencia, citas representativas de todos los niveles formulados para cada una de las categorías de estudio.

Acerca del sentido que tiene evaluar (EV1), el 53.75% de las citas hace referencia a una evaluación entendida como manera de comprobar si se ha alcanzado o no un cierto nivel en el aprendizaje según los objetivos previstos, N1. Mientras que, un 20.49% la concibe para valorar el posible cambio entre las concepciones iniciales y finales de los estudiantes tras el proceso formativo, N2. Con una presencia similar, 18.46%, obtenemos citas representativas de un enfoque tradicional algo evolucionado, este es el nivel intermedio N1-2. Con porcentaje menor, las citas representativas del enfoque de referencia, N3 (7.32%), que suelen tener un marcado carácter “teórico” (niveles de formulación explicados en el capítulo anterior).

En cuanto a la categoría *Instrumento* (EV2), las citas mayoritarias son las de nivel de transición, N2, representan una propuesta diversificada de instrumentos para evaluar al estudiante que va desde la observación directa del profesor, uso de diarios de clases a portafolios o entrevistas. La segunda opción de propuesta es la representada por el N1-2 con un 25.78%, en la que además del examen, se evalúa a través de las actividades que se proponen o algún trabajo puntual. Le sigue, la opción tradicional de realizar un examen o prueba escrita, N1 con un 19%. La propuesta más evolucionada por enriquecida e inclusiva que propone el uso de instrumentos que les permita valorar aspectos de la

metodología llevada a cabo y la evolución del alumno (actividades de auto y coevaluación, diarios de clase, cuestionarios abiertos, escalas de observación), representada por los niveles N2-3 y N3, representan un 6.05% y un 0.45%, respectivamente.

Por otro lado, sobre el qué debe atender la evaluación, el contenido a evaluar (EV3), según muestra la gráfica sobre esta categoría, presenta una distribución bastante homogénea en cuanto a los tres primeros niveles (N1-2: 33.41%; N2: 30.35% y N1: 20.31%), prevaleciendo el nivel de formulación que considera que los aspectos a evaluar deben ser fundamentalmente los conceptuales, además, aspectos relacionados con las actitudes y los procedimientos del estudiante como pueden ser la participación al preguntar en clase, el interés, el esfuerzo, etc., N1-2. Sin embargo, en esta categoría obtenemos porcentajes algo mayores en los niveles representativos de enfoques formativos más o menos evolucionados, los niveles N2-3 y N3 si lo comparamos con la categoría anterior. Así un 12.66% de las citas se ubican en el N2-3 y un 3.28% en el de referencia, N3. Estas citas abarcan, además del desarrollo del aprendizaje del alumnado, aspectos relacionados con la metodología de enseñanza o la práctica docente.

Respecto a quienes deben participar en el proceso de evaluación, *quién evalúa* (EV4), es muy significativo que la gran mayoría de las citas, 71.26%, otorgan al profesorado el papel principal de la evaluación durante todo el proceso (N1). Es muy llamativo, pero por su escasa presencia (N2: 6.88% y N3: 3.24%) que los futuros maestros durante la elaboración de sus propuestas no incluyan al alumno como agente en el proceso de evaluación.

Al referirse al cómputo que llevarán a cabo para la calificación (EV5), las declaraciones mayoritarias se sitúan en un nivel de transición, N2. Siendo la categoría menos citada, de las citas que aportan información, un 64.71% opta por repartir la nota final entre varios instrumentos o métodos de evaluación y/o contenido (de tipo actitudinal y procedimental), de tal manera que al examen (que siempre se tiene en cuenta para la valoración final) le corresponde menos del 50% de la calificación final (N2), buscando en esta estrategia conseguir una evaluación *justa y equitativa*.

En cuanto al momento de aplicación de la evaluación (EV6), los futuros maestros se decantan, notoriamente, casi un 64%, por evaluar a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje (N3). De las otras dos opciones respecto al momento para evaluar, es el final del proceso (N1) el que mayor presencia tiene con un casi 28% frente al 8.39% representativo de una evaluación, de alguna manera, “incompleta o a períodos”, es decir,

al inicio y al final, o puntualmente en varios momentos del proceso y al final (es decir, N2).

En resumen, como primera aproximación a los datos, hemos procedido al recuento de todas las UI identificadas para aportar información acerca de las categorías de estudio tanto en los diseños como en los guiones que los estudiantes han ido elaborando durante el curso. Esto nos ofrece una visión general de cómo se caracteriza la evaluación en los textos discriminado por categorías y por niveles de formulación según los distintos enfoques que se adoptan de la misma. Como muestra la Tabla 4.1, se inicia con diseños evaluativos más parcos en información, que los diseños intermedios y finales. Del análisis global de todos los textos a disposición podemos decir que se ha identificado un mayor número de referencias a los aspectos que tienen que ver con la finalidad, los instrumentos y el contenido de la evaluación (las tres primeras categorías: EV1, EV2 y EV3) que las que hacen alusión a quienes participan (EV4), cuando se participa en la evaluación (EV6) y al escrutinio de calificación (EV5).

En relación a la distribución de los niveles de formulación de cada categoría, podemos resumir que, los mayores porcentajes en todas las categorías se encuentran en el rango de niveles que va del nivel más simple N1 al de transición N2, excepto para la categoría EV6, que se encuentra, mayoritariamente, en el nivel de referencia (N3, 64%). En definitiva, el porcentaje de citas va disminuyendo conforme se complejiza el significado de los niveles asignados a las categorías, con la excepción, anteriormente, expuesta (EV6), aunque dentro del rango indicado, desde el más simple al de transición, hay comportamientos distintos, ya que el nivel intermedio de transición, N2, tiene una importante presencia tanto en la categoría EV2 (*Instrumentos*) como en la categoría EV5 (*Ponderación*), en cuyo caso, representa la idea mayoritaria respecto a este aspecto.

El recuento de citas o UI de las categorías, así como los niveles de formulación considerados en cada una de ellas, presentado en este apartado, nos ofrece una panorámica general de los resultados del estudio. A través de este recuento, se han mostrado los resultados de la primera fase del análisis de los datos, es decir, la fragmentación y codificación de los textos en UI. Es, como si dijéramos, la información en bruto. Porque en base a la información generada en cada uno de los documentos elaborados por cada equipo, ubicada en las categorías de estudio y “nivelada”, se procede a la interpretación

o inferencia de los datos obtenidos. Esto corresponde a la fase que se describió en el capítulo anterior, en el apartado 3.5.1. sobre el análisis de contenido (p. 169). Es decir, sobre una categoría de estudio, en un texto, se puede generar un conjunto de UI que pueden o no corresponder al mismo nivel de formulación. Posteriormente, siguiendo con el proceso de tratamiento de la información llevado a cabo, en función del poder explicativo y la coherencia interna entre las unidades de información del conjunto identificado, se asigna un nivel de formulación global “definitivo” que refleje lo que el equipo concibe sobre dicha categoría.

En adelante, presentamos este proceso de análisis de los documentos, para llegar a la formulación final de los 92 equipos. Esto nos permitirá aproximarnos a conocer la evaluación planteada, desde el conocimiento de estos estudiantes, según evoluciona el curso formativo. Al final llegaremos a describir patrones y perfiles de equipos. Para ello, es necesario detallar qué ocurre en cada una de las categorías de evaluación según cada equipo de trabajo en sus diferentes producciones (Diseños). Ello, completado con las informaciones aportadas en los diferentes guiones vinculados a la elaboración de estos diseños, es lo que se presenta en los siguientes apartados.

4.1.2. Ejemplificación del proceso de análisis de los equipos

De acuerdo con lo que apuntábamos al final del apartado anterior y para mostrar cómo ha sido el proceso de análisis de los datos, el apartado que se presenta responde a una doble perspectiva: la primera, la perspectiva analítica, es decir, mostrar todo el proceso de fragmentación de los datos en UI para evidenciar las categorías, codificación y asignación de niveles para la posterior reconstrucción de la información incorporando la interpretación y, finalmente, el nivel global adjudicado. La segunda, la procesual, que consiste en describir el proceso de trabajo en el aula de los equipos que conforman nuestra muestra y de elaboración de las propuestas de enseñanza y las actividades formativas. Por tanto, hay una sintonía cronológica entre el desarrollo de este análisis y el del propio proceso formativo, consiguiendo así, que el lector haga un seguimiento de los distintos pasos que experimenta cada equipo de futuros maestros en el transcurso del proceso formativo.

Para ello, se han seleccionado cinco equipos de trabajo, uno por cada clase, como muestra del análisis cualitativo y del proceso formativo, respectivamente. La selección de los equipos tuvo como único criterio que representaran, entre los cinco, distintas situaciones de cambio. Los equipos que constituyen esta muestra son: E18, A14, C5, F13 y J10.

Se realiza un análisis detallado de los datos que aparecen en cada documento y dentro de estos en cada categoría. Exponemos un relato de las UI conforme van apareciendo en cada uno de los diseños y guiones, se irán comentando y se reflejará la categoría y el nivel de formulación en la que encajan. Al finalizar el análisis de cada diseño, se muestra la inferencia realizada que desemboca en la adjudicación del nivel de formulación global de cada categoría de estudio correspondiente a lo explicitado en el capítulo 3. Igualmente, se indica aquella categoría de la que no existe UI. Al final del análisis de cada equipo se exponen gráficamente las evoluciones experimentadas en cada categoría proveniente de los diseños (Itinerarios de Progresión) junto a las informaciones de los guiones.

Las citas o UI que aparecen transcritas durante el desarrollo de este apartado se muestran *ad pedem litterae*. Consecuentemente, las negritas, entrecorridos, cursivas y, demás estilos de formato, así como las posibles palabras o expresiones que puedan resultar inexactas o, incluso, faltas ortográficas incluidas en dichas citas provienen del documento escrito tal cual por los estudiantes. Solo se interviene en la cita para introducir

el (los) código(s) que indica la categorización y nivel adjudicado a la cita, mostrándose entre corchetes. También, podría incluirse algún fragmento del texto que se considere que ayude a contextualizar dicha cita, igualmente entre corchetes, en cuyo caso, será especificado por la investigadora.

Como se podrá comprobar a lo largo de la lectura del apartado, una cita podía darnos información relevante acerca de más de una categoría. Como se ha señalado en el capítulo 3 (apartado 3.5.1., p. 169), para la elaboración de los diseños no se seguía ningún guion estructural, sumado a la interrelación que existe entre los diferentes aspectos que caracteriza al elemento curricular, advertimos que los estudiantes demuestran cierta mezcolanza de ideas y de información en el desarrollo de estos diseños.

4.1.2.1. Análisis del Equipo E18

Este equipo de cuatro componentes eligió desarrollar la propuesta de enseñanza para un alumnado del 3^{er} ciclo en el 5º curso de Educación Primaria. El tema escogido para desarrollar su propuesta fue: *El clima de España*.

En el primer diseño, **DS1**, encontramos una sola cita referida a la evaluación, aunque aporta bastante información en cuanto que retrata en una sola cita una evaluación de corte tradicional. Proponen evaluar una vez acabada la instrucción del temario (EV6, *Momento*) para constatar lo que saben los estudiantes al finalizar el tema (EV1, *Sentido*), a través de lo que ellos denominan un “control de evaluación”² (examen) (EV2, *Instrumento*) sobre los conceptos (léase la cita incluida como contexto) explicados por el maestro y tratados en clase, siendo éste el agente evaluador (EV3, *Contenido* y EV4 *Agente*, respectivamente):

[Antes de comenzar a explicar estos contenidos tendremos en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, para ello preguntaremos en clase. Una vez conozcamos sus ideas previas empezaremos a explicar el temario, el que reforzaremos con actividades teóricas (preguntas como cuáles son los árboles más frecuentes en un paisaje concreto) y actividades prácticas (como realizar un climograma), tanto grupales como individuales.]³ Para finalizar el temario realizaremos un control de evaluación que nos ayudará a conocer lo que ha aprendido cada alumno sobre los climas de España. [EV6.N1, EV1.N1, EV2.N1, EV3.N1, EV4.N1]

Llegados a este punto, se procede a la asignación del nivel global correspondiente a cada categoría. En este caso, la asignación del nivel global de cada una de las categorías que emergen de este primer diseño se ajusta a la única UI transcrita anteriormente y que se encuadra en el que hemos denominado nivel de partida, N1, representativa de una evaluación de enfoque tradicional. Este resumen se recoge en la Tabla 4.2.

² Para evitar confusiones y facilitar la lectura hemos adoptado como norma en la redacción, atendiendo a las recomendaciones de la RAE, utilizar el entrecomillado para citar textualmente lo que provenga de los documentos y la cursiva provendrá de la investigadora para enfatizar o subrayar palabras o expresiones.

³ Lo que aparece entre corchetes forma parte del documento, no necesariamente acerca de la evaluación, pero se incluye para contextualizar la cita transcrita, el nivel adjudicado y/o algún dato que aparezca en ella.

Tabla 4.2.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría en el DS1.

CATEGORÍA EV1: Sentido de la evaluación		Nivel global
Evaluar para saber lo que han aprendido los alumnos.	→	N1
CATEGORÍA EV2: Instrumentos		
Proponen un control de evaluación.	→	N1
CATEGORÍA EV3: Contenido a evaluar		
El contenido dado sobre el tema (<i>Los climas</i>).	→	N1
CATEGORÍA EV4: Agentes de la evaluación		
Evalúa el docente.	→	N1
CATEGORÍA EV5: Ponderación		
No da información explícita, pero la evaluación recae en los resultados que se obtienen de la prueba escrita (examen), puesto que es la única vía para evaluar.	→	N1
CATEGORÍA EV6: Momento		
Se evalúa al final del proceso de enseñanza.	→	N1

Una vez elaborados el primer diseño, se trata de que ellos analicen el contenido del mismo. En el **GA** acerca de los aspectos del proceso de E/A⁴ que han evaluado en el DS1 responden que: “b) Se evalúa el aprendizaje conceptual de los alumnos y se decide en función de su proximidad al nivel en que se ha enseñado” [EV3.N1], además, añaden que:

Será una evaluación positiva, si el alumno muestra en el examen que ha adquirido un mínimo de conocimientos, a mayor nota del examen más positiva es la evaluación. Por el contrario será una evaluación negativa si saca menos de un cinco y además no consigue el punto extra del juego de repaso realizado en clase.

En cuanto a los instrumentos utilizados, señalan: “a) Principalmente el examen, aunque también el trabajo del alumno o/y la observación del profesor.” [EV2.N1-2], explicando que:

Elegimos esta opción porque creemos que es la que refleja mejor nuestra forma de actuar a la hora de evaluar, ya que hemos considerado que el examen tiene más valor aunque también hemos tenido en cuenta la actitud del alumno a la hora de trabajar, si ha realiza las tareas se le recompensaría con un positivo teniéndose en cuenta a la hora de la evaluación final.

⁴ E/A es la abreviatura utilizada para referirnos a enseñanza-aprendizaje.

Para acabar, según su análisis, evalúan: opción “a) Para averiguar si los alumnos han aprendido lo que se quería enseñar y las actividades más idóneas para ello.” [EV1.N1-2], explicando que:

Hemos elegido esta opción porque además de comprobar mediante un examen lo que han aprendido los alumnos, hemos propuesto las actividades más idóneas de acuerdo con los déficits que presentaban en el cuestionario de ideas previas.

Con estos datos, podemos confrontar, de alguna manera, los resultados del autoanálisis de la primera propuesta (DS1) utilizando este guion de análisis (GA). Esto constituiría el punto de partida de este equipo. En la Tabla 4.3 se muestra el nivel adjudicado en el DS1 y el nivel adjudicado a la opción elegida por el equipo en cada una de las categorías que aparecen en el GA. Como podemos apreciar, el análisis se aproxima a lo propuesto, aunque tienden a situarse por encima del nivel de formulación del mismo, véase como declaran en su análisis que usan algún instrumento más además del examen y que consideran haber evaluado para averiguar las actividades más idóneas, aunque de su explicación se deduce que ellos se referían a que consideran haber propuesto lo correcto.

Tabla 4.3.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría del GA y el DS1.

Documento \ Categoría	EV1	EV2	EV3
DS1	N1	N1	N1
GA	N1-2	N1-2	N1

De este equipo disponemos del **GR** sobre la evaluación. Respecto al *sentido* que le dan a evaluar la definen como un proceso a través del cual medir el nivel de conocimiento que adquiere el estudiante. Recordamos que en esta primera cuestión se les proporcionaba una serie de palabras que podrían estar relacionadas en mayor o menor grado (según su criterio) con la evaluación y que para expresar lo que para ellos significaba la evaluación se podrían ayudar de dichas palabras (medir, valorar, corregir, razonar, etc.) (Consultar Anexo IV):

Para nosotros la evaluación es un proceso mediante el cual valoramos y medimos el nivel de conocimientos y comprensión que ha adquirido el alumno. Para ello es necesario razonar y deliberar unos determinados criterios para poder llegar a conseguir una corrección y calificación, y además que el alumno mejore a partir de ella. [EV1.N1]

En la misma línea, también destacan como una de las *ideas claves*, que la evaluación “demuestre” que los alumnos han conseguido alcanzar los objetivos, lo que le da un sentido de verificación:

- Que demuestre si los alumnos han conseguido los objetivos propuestos. [EV1.N1]

La propuesta de *instrumentos* de evaluación guarda estrecha relación con el sentido que le dan a la misma de comprobación de que *las cosas marchan bien*, así corregirán las actividades “para premiar el esfuerzo”, harán juegos fundamentados en el binomio preguntar-contestar y dicen “completar” la evaluación realizando el examen. Confunden el qué con el cómo al expresar que se evalúa la participación y los conocimientos adquiridos cuando reflexionan sobre la propuesta de instrumentos. Así, realmente, su propuesta consiste en el examen escrito, además de corregir las actividades que se manden y realizar alguna actividad sobre preguntas teóricas:

Diariamente anotaremos que alumnos realizan las actividades independientemente de que estén bien o mal, para premiar el esfuerzo del alumno. También se tendrá en cuenta la participación de los alumnos y los conocimientos adquiridos mediante juegos de preguntas. Y para completar la evaluación realizaremos un examen para comprobar que han adquirido correctamente los conocimientos. [EV2.N1-2]

Además, los posibles cambios que harían en vista al DS2 se refieren a esta categoría (EV2), querrían tener en cuenta algo más que el examen (en el DS1: EV2.N1), pero, de nuevo, están hablando del qué y no del cómo. Y, por otro lado, esto solo se plantea desde la mera finalidad de motivarles (a los alumnos) a trabajar de manera constante:

sólo tuvimos en cuenta la evaluación mediante la realización de un examen. Sin tener en cuenta el trabajo diario de los alumnos y su implicación en la asignatura. Queremos realizar dichos cambios, porque consideramos que son importantes para motivar al alumno al trabajo constante. [EV3.N1-2]

Debido a esta confusión de términos, parece que el examen se traduce en evaluación de conceptos. Para el siguiente diseño, se plantean tener en cuenta, además, aspectos (EV3) que atiendan, fundamentalmente, contenido actitudinal como la actitud o el trabajo diario del alumno, pero sin explicitar cómo se evaluaría.

En esta línea, en cuanto al *contenido* declaran que para ellos es “imprescindible” evaluar el grado de conocimiento (aprendizaje conceptual) adquirido por el alumno a través de cualquiera de las actividades evaluativas que se planteen, ya sea el examen,

juegos u otras pruebas (sin especificar). A esto añaden que, además, se comprobaría la consecución de aspectos como el trabajo, el interés o la constancia:

Para nosotros los aspectos que son imprescindibles evaluar son principalmente el grado de conocimiento que ha adquirido el alumno, mediante el examen, pequeñas pruebas o juegos orales. Por otro lado se evaluará la actitud de los alumnos a la hora de trabajar, no solo que el trabajo este bien o mala sino el grado de implicación y el interés, además de la constancia. [EV3.N1-2]

En cuanto al *momento* oportuno para realizar la evaluación (EV6), relacionado con estos aspectos, para poder evaluar “el trabajo completo” se plantea evaluar durante todo el proceso:

Creemos que la evaluación es importante llevarla a cabo durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje para así valorar el trabajo completo, no solo al final del proceso. [EV6.N3]

Y como *idea clave*, también, hacen alusión al momento destacando la importancia de llevar a cabo una evaluación continua:

Que la evaluación sea continúa, es decir, durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. [EV6.N3]

Como se detallará a continuación, en la segunda propuesta han sido bastante fieles, en términos generales, a estas reflexiones, plasmando en ella muchas de estas ideas.

En la segunda versión de la propuesta, **DS2**, desarrollan y describen diez sesiones de clase. En la última de ellas, se plantea evaluar una vez que se ha acabado el tema para comprobar que los alumnos “hayan entendido y afianzado” lo que se ha impartido en clase a través de un examen y esperan que sean capaces de “desarrollarlo correctamente”:

10ª SESIÓN:

Al final del tema trabajado durante dos semanas, realizaremos un examen con el fin de comprobar que los alumnos hayan entendido y afianzado los contenidos, y son capaces de desarrollarlos correctamente, para ellos corregiremos los exámenes y los compararemos con el cuestionario inicial. [EV6.N1, EV2.N1, EV4.N1, EV1.N1]

A continuación, presentan el examen que, a juzgar por las cuestiones que lo conforman, llegados al final, se basa en contenido conceptual:

El examen será el siguiente:

Explica la diferencia entre tiempo atmosférico y clima.

Explica la diferencia entre factores y elementos y clasifícalos:

Factores	Elementos
Indica cual es el clima propio de tu localidad. Explica brevemente sus características principales y que vegetación se da.	
¿Qué otros climas se dan en España? Di en que zona se encuentra cada uno coloreando cada zona de un color diferente.	
Explica por qué la distancia al mar de una zona influye en su clima.	
Pon dos especies características de cada clima.	
Clima continental-mediterráneo	
Continental	
Oceánico	[EV2.N1, EV3.N1]

Además, previo a esta sesión (la del examen), plantean una actividad de juego destinada a *ganar puntos* de cara al examen que consiste en que el profesor pregunta y ellos (los alumnos) responden sobre las cuestiones trabajadas en el aula:

El equipo que más puntos gane tendrá un punto adicional en el examen, con ello los motivaremos y servirá de repaso para la realización de este. Las preguntas serán las trabajadas durante todo el temario, es decir, las realizadas y corregidas en las sesiones anteriores. [EV2.N1-2]

A continuación, cierran la propuesta con un apartado sobre evaluación que titulan “Criterios de evaluación”, en el que, a pesar del nombre dado, no solo citan los criterios o contenidos a evaluar, sino que tratan diversos aspectos de la evaluación que, además, en cierta medida, no encaja exactamente con lo planteado anteriormente – como el momento, lo que se evalúa o los instrumentos utilizados –. Léase, como declaran evaluar no solo centrándose *en el examen final sino de manera continua*, pero no aportan datos sobre cómo lo van a registrar, pero sí, que se trata de valorar el trabajo diario, las actitudes y el interés puesto en juego del estudiante ante el temario. Aun así, el proceso de evaluación que se presenta está muy enfocado a aprobar el examen final. El maestro corregirá las actividades diarias, pero para saber quién las hace y quién no, se observará quién participa y quién no. Además, se plantea un juego de preguntas y respuestas para prepararlos para el examen. En definitiva, una evaluación de constatación de la consecución de los objetivos marcados:

Criterios de evaluación.

Como hemos ido comentando a lo largo de las sesiones, no sólo nos centraremos en el examen final sino que realizaremos una evaluación continua [EV6.N2] en la que valoraremos el trabajo diario por parte del alumno y sus actitudes como el esfuerzo y el interés respecto al tema.

La evaluación se realizará de la siguiente forma:

Cada día a la hora de corregir las actividades el maestro tomará nota de quién ha realizado las actividades poniéndole un asterisco (*) para valorar el esfuerzo, que se tendrán en cuenta a la hora de calificar al alumno. Además, en clase se observará diariamente la participación de los alumnos, tomando nota de ello con un tic, con lo que intentamos motivar a todos los alumnos a participar.

Por otra parte, propondremos un juego en grupo con el objetivo de repasar los contenidos del tema y fomentar el trabajo cooperativo, que además le dará la oportunidad de obtener un punto extra en el examen, con lo que se conseguirá la motivación por parte de los alumnos. [EV3.N1-2, EV4.N1]

Para finalizar con este tema realizaremos un examen para ver si los alumnos han adquirido los conocimientos, comparándolo con el cuestionario de ideas previas. Este constará de 5 actividades que estarán puntuadas en función de su dificultad, con una valoración máxima de 9 puntos. [EV2.N1-2]

Sostienen la idea de que calificarlos – mediante asterisco, tics, puntos extras– les motiva de alguna manera. Además, expresan cómo se decide la calificación del alumno haciendo media entre los distintos exámenes y, en términos muy imprecisos, a juzgar por el “etcétera”, anotan, también, aspectos relacionados con la actitud que demuestren en el aula:

Para conseguir la nota final del curso, se hará un cómputo global del alumno en el cual la calificación se obtendrá de las notas de los exámenes de los diferentes temas, el interés por parte de los alumnos, la participación, etc. [EV5.N1-2]

Esta cita apoya la relevancia que le otorgan a los resultados de los exámenes, traducido en aprendizaje conceptual, además de la concepción de la evaluación como calificación.

Y, finalmente, en cuanto al sentido de la evaluación, manifiestan que a través de la evaluación del alumnado podrán saber si ha funcionado o no su metodología prevista:

Al finalizar el proceso de evaluación de los alumnos como maestros, reflexionaremos sobre dicho proceso incluyendo el de enseñanza- aprendizaje, con el objetivo de mejorar las técnicas llevadas a cabo. En función de los resultados obtenidos a través de la evaluación de los alumnos comprobaremos si los objetivos propuestos se han conseguido, si no es así, averiguaremos que aspectos debemos mejorar. [EV1.N1-2, EV4.N1]

A la luz de estas UI podemos resumir en la Tabla 4.4 el nivel de formulación global en la que se encaja cada una de las categorías de estudio que caracteriza la evaluación propuesta en este diseño.

Tabla 4.4.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría en el DS2.

CATEGORÍA EV1: Sentido de la evaluación	Nivel global
Al justificar tanto teóricamente como, lo que podemos inferir, en la descripción de los distintos instrumentos de evaluación planteados, la evaluación adopta el sentido de comprobar si los alumnos alcanzan el nivel adecuado según los objetivos previstos por el profesor. Evaluación como calificación. Además, según estos resultados pueden valorar la metodología llevada a cabo durante la instrucción. Se propone una evaluación de corte controlador, tanto para el alumnado como para su actuación docente, aunque declaren que la intención es de motivar al alumnado a alcanzar el aprobado y de hacer mejoras en la práctica en vistas al siguiente curso.	→ N1-2
CATEGORÍA EV2: Instrumentos	
Los instrumentos para evaluar al alumnado son coherentes con el sentido que le dan a la misma, muy focalizado a superar el examen final ya sea a través de la corrección de las actividades como la realización de pruebas de nivel como un juego de preguntas-respuestas.	→ N1-2
CATEGORÍA EV3: Contenido a evaluar	
Esta evaluación se centra, fundamentalmente, en el aprendizaje conceptual, también declaran que les preocupa cómo se comportan los alumnos en el aula y aspectos como el interés o el esfuerzo.	→ N1-2
CATEGORÍA EV4: Agentes de la evaluación	
Durante todo el desarrollo de la propuesta hablan desde el rol del docente. Es quien evalúa tanto a los alumnos como a los aspectos relacionados con el proceso E/A.	→ N1
CATEGORÍA EV5: Ponderación	
La calificación final se obtiene de las notas obtenidas en los exámenes de cada tema y, también, se consideran algunos aspectos actitudinales, pero sin determinar.	N1-2
CATEGORÍA EV6: Momento	
Declaran evaluar de manera continua, pero es más bien periódica, registrando quien hace o no las actividades o con la asiduidad de participación para desembocar en la calificación final.	→ N2

Llegados a este punto, mostramos en la Tabla 4.5 los resultados de la codificación y adjudicación de niveles del GR junto a los de los diseños con los que está relacionado, DS1 y DS2, respectivamente. Observamos cómo se evoluciona de un diseño a otro y la proximidad, en general, entre lo reflexionado y lo propuesto.

Tabla 4.5.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría del GR y los DS1 y DS2.

<div>Categoría</div> <div>Documento</div>	EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
DS1	N1	N1	N1	N1	N1	N1
GR	N1	N1-2	N1-2	N1	N0	N3
DS2	N1-2	N1-2	N1-2	N1	N1-2	N2

Tras la actividad del visionado de las prácticas reales de docentes de Primaria, en el **GP** solo encontramos una UI referida a la evaluación y que presenta una evaluación centrada en la adquisición de conceptos. Adoptando el rol del profesor del video declaran que lo que más valoran no es cómo aprenden sus alumnos, sino que hayan cambiado sus planteamientos “erróneos” iniciales por los nuevos:

Por otra parte la evaluación será continua durante todo el proceso, lo que más valoro de los alumnos no es cómo aprenden lo que pretendo enseñarle, sino que cuando acabe el tema, ellos hayan evolucionado adquiriendo nuevos conceptos y modificando sus esquemas erróneos sobre el tema que tratamos. [EV1.N1; EV6.N3]

En esta cita, aparece cierta incoherencia en su discurso, puesto que, por un lado, dicen que la evaluación será continua, pero, a la vez, que lo que más valoran es, una vez acabado el tema, que los alumnos tengan asimilado los conceptos correctos. Suponemos que esa incoherencia puede deberse a que asocian una evaluación alternativa o ligada a un proceso de metodología innovador al mero hecho de declarar que se hará la evaluación continua y no, únicamente, a realizar una evaluación final representada por el examen.

En la tercera versión, **DS3**, se sigue la misma estructura organizativa que en la anterior: primeramente, se desarrolla las sesiones en las que han organizado la propuesta y, por último, el apartado dedicado a la evaluación. Pero esta vez, ya en la tercera sesión de clase apuntan que la realización o no de las actividades se valorará en la evaluación:

3ªSESIÓN: En este día, el profesor recogerá la ficha de actividades que se mandó el día anterior, la que se valorará con un positivo a quién la entregue. [EV1.N1, EV2.N1-2]

Mientras mantienen tanto el juego propuesto en el DS2 (con el que conseguir puntos para el examen) como la última sesión dedicada a la realización del examen, en este último diseño, añaden un propósito: el de esperar que los alumnos sean capaces de hacerlo correcto sin ayuda de otro compañero:

Al final del tema trabajado durante dos semanas, realizaremos un examen con el fin de comprobar que los alumnos hayan entendido y afianzado los contenidos, y son capaces de desarrollarlos correctamente de manera autónoma, es decir, sin un compañero que le ayude, para ellos corregiremos los exámenes y los compararemos con el cuestionario inicial. [EV1.N1, EV2.N1, EV6.N1]

Vuelven a exponer el mismo examen que en el DS2 y, a continuación, se desarrolla el apartado de evaluación, “Criterios de evaluación”, donde quedan reflejadas ciertas modificaciones respecto al DS2. Expresan evaluar el aprendizaje adquirido del alumno según los objetivos fijados por el profesor:

La evaluación del aprendizaje de los alumnos la realizaremos teniendo en cuenta los objetivos que queremos alcanzar, los contenidos y los criterios de evaluación de área. [EV1.N1]

La evaluación la realiza el profesor y declaran que se llevará a cabo en tres momentos a lo largo del proceso de E/A:

Para llevar a cabo nuestro proceso de evaluación a los alumnos llevaremos a cabo una serie de instrumentos y criterios desarrollados a continuación [EV4.N1]: La evaluación se realizará a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y está formada por diferentes fases, una evaluación inicial, una evaluación continua y una evaluación final: [EV6.N3]

Así, plantean una evaluación inicial cuyas características principales son la de conocer lo que su alumnado sabe o no sabe sobre el tema para adecuar la metodología de enseñanza a través de una prueba escrita individual y una posterior puesta en común:

En primer lugar, con el objetivo de determinar las ideas previas de los alumnos y poder decidir el tipo de ayuda pedagógica que se les proporcionará realizaremos una evaluación inicial que constará de dos partes [EV1.N1-2]:

- Una primera **prueba escrita** individual, en la que se pasará un cuestionario con actividades relacionadas con el tema.
- Una segunda parte sería la **puesta en común** de ideas de forma oral, para conocer la situación colectiva de la clase y que los alumnos conozcan de dónde parten sus ideas. [EV2.N1-2]

Seguidamente, describen la evaluación que se hará durante el proceso la cual llaman “una segunda evaluación” y, se refieren a ella como formativa por el momento en el que se lleva a cabo – durante el desarrollo del proceso E/A –. Asocian formativa a momento intermedio del proceso, pero no le dan un sentido formativo ya que el fin es el

de “confirmar que las previsiones hechas al comenzar el trabajo se están cumpliendo” y obtener información no solo relativa al alumno sino, también, a la enseñanza. Hablan de “errores”:

Una segunda evaluación que realizaremos durante todo el proceso sería una evaluación formativa, la que implica evaluar el desarrollo de la experiencia de enseñanza-aprendizaje a medida que esta se está produciendo, con el objetivo de confirmar que las previsiones hechas al comenzar el trabajo se están cumpliendo, y descubrir los errores que pueden producirse a lo largo del proceso, no solo en el proceso de aprendizaje del alumno, sino en el proceso de enseñanza de nosotros mismo como profesores. [EV1.N2]

En cuanto a los instrumentos, destacan la observación por parte del profesor, las fichas de las actividades y los trabajos grupales y el cuaderno de la evaluación (los resaltan en negrita) y exponen la rejilla que usarían para anotar las calificaciones del alumno obtenidas de estos procedimientos. Además, comentan el contenido a evaluar en cada propuesta de instrumento. Mantienen la relevancia del aprendizaje conceptual, aunque teniendo en cuenta otros aspectos como el modo de trabajar, comportamientos, etc.

Como instrumento principal de evaluación, utilizaremos la observación que la recogeremos en el **cuaderno del profesor**. Este nos servirá para anotar cualquier observación que se realice continuamente, las valoraciones acerca de tareas, las faltas, participación, dificultades que muestre, es decir, recogeremos datos cualitativos como cuantitativo.

Esta se llevará a cabo con el **seguimiento de las fichas** de actividades y trabajos grupales del alumno observando las posibles mejoras del alumno y sus posibles dificultades a la hora de realizar las actividades y trabajos grupales. Los criterios que tendremos en cuenta a la hora de valorar las diferentes actividades y trabajos grupales realizado por los *alumnos* son: el modo de trabajar las tareas, extensión y valor de las tareas, coherencia y expresión oral. Además, al alumno que no realice las actividades, se les señalará en el **cuaderno de evaluación** con un negativo (-) para saber qué día no realizó las actividades [EV2.N2, EV3.N1-2]. Estas señales nos servirán para reforzar al alumno a la hora de realizar las tareas, y si es un caso repetitivo, nos servirá para informar a los padres. [EV1.N1]

La rejilla que utilizaremos es la siguiente:

<i>Alumnos</i>	<i>Asistencia</i>	<i>Actividades</i>	<i>Participación</i>	<i>Nota examen</i>	<i>Trabajos</i>	<i>Observaciones</i>
Nombre de alumno						

La propuesta de instrumentos es más variada que en el diseño que la precede, pero no ha cambiado el *modus operandi* un tanto sancionador y controlador, léase el uso de “negativos” (imaginamos que también positivos, aunque esto no se indica) como herramienta informativa. A estos instrumentos, añaden el juego destinado a obtener puntos para el examen y reforzar los conocimientos para superarlo (ya propuesto en el anterior diseño). Esta vez, no aparece remarcado en negrita:

Por otra parte, propondremos un juego en grupo con el objetivo de repasar los contenidos del tema y fomentar el trabajo cooperativo, que además le dará la oportunidad de obtener un punto extra en el examen, con lo que se conseguirá la motivación por parte de los alumnos. Dicho punto lo obtendrá el grupo de trabajo que mayor número de preguntas acierte. [EV2.N2]

Sobre la evaluación final, realizarán el examen que ya han expuesto en la última sesión de clase cuya finalidad es comprobar si se han adquirido o no los conocimientos que se pretendían comparándolo con el cuestionario que le pasaron en la evaluación inicial:

Para finalizar con este tema realizaremos un examen para ver si los alumnos han adquiridos los conocimientos, comparándolo con el cuestionario de ideas previas [EV1.N2]. Este constará de 5 actividades que estarán puntuadas en función de su dificultad, con una valoración máxima de 9 puntos. [EV2.N2]

Por último, mantienen la intención de valorar si ha funcionado o no la metodología llevada a cabo en función de los resultados que han obtenido de la evaluación del alumnado, pero en esta propuesta, cuentan con los alumnos para que puedan reflejar sus experiencias en un diario de clase y, a través de esos escritos, poder valorar su actividad docente:

Al finalizar el proceso de evaluación de los alumnos, llevaremos a cabo una evaluación de nosotros mismos como maestros, donde reflexionaremos sobre dicho proceso incluyendo el de enseñanza- aprendizaje, con el objetivo de mejorar las técnicas llevadas a cabo. En función de los resultados obtenidos a través de la evaluación de los alumnos comprobaremos si los objetivos propuestos se han conseguido, si no es así, averiguaremos que aspectos debemos mejorar. [EV1.N1-2]

Para realizar la evaluación del profesor, se pasará un diario de clase en el que cada grupo de alumnos escribirá en día diferente, en el que reflejaran su experiencia de clase, concretando su valoración. El profesor elegirá el grupo aleatoriamente [EV4.N1-2]

Una vez descritas todas las UI de las distintas categorías en distintos niveles, podemos resumir en la Tabla 4.6 el nivel de formulación global en la que encajaría cada una de las categorías de estudio que caracteriza la evaluación del DS3.

Tabla 4.6.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría en el DS3.

CATEGORÍA EV1: Sentido de la evaluación	Nivel global
En esta propuesta, encontramos citas que describen una evaluación de control, pero también, desarrollan una evaluación en la que pueden evaluar el cambio de conocimiento del alumno entre el inicio y el final del proceso de E/A. Además de, para valorar su práctica docente.	→ N2
CATEGORÍA EV2: Instrumentos	
Los instrumentos para evaluar al alumnado son variados: una prueba escrita y puesta en común de ideas al inicio, desatacan la observación del docente que reflejarían en un cuaderno de clase, el seguimiento de fichas de los alumnos, cuentan con un registro de información sobre el alumno, además del examen final escrito y alguna prueba de la misma naturaleza centrada en la comprobación del nivel conceptual.	→ N2
CATEGORÍA EV3: Contenido a evaluar	
Tendrán en cuenta aspectos relacionados con el comportamiento de los alumnos y, como se muestra en la rejilla de evaluación, la asistencia y la realización de las actividades. Pero la evaluación sigue centrada fundamentalmente en el aprendizaje conceptual, ya que a pesar de que los declaran, no se trabaja ni contenido procedimental ni actitudinal, más bien, si se cumple o no algunos de estos diferentes aspectos.	→ N1-2
CATEGORÍA EV4: Agentes de la evaluación	
Durante todo el desarrollo de la propuesta hablan desde el rol del docente. En el docente recae la responsabilidad de la evaluación tanto del alumno como de su propia actuación, pero tienen en cuenta la opinión de los alumnos sobre la práctica docente reflejada en un diario.	→ N1-2
CATEGORÍA EV5: Ponderación	
Sin información.	→ N0
CATEGORÍA EV6: Momento	
Proponen una evaluación inicial de detección de ideas previas, declaran evaluar durante el desarrollo del tema y llevan a cabo una evaluación final.	→ N3

Mostramos en la Tabla 4.7 los resultados de la codificación y adjudicación de niveles de la cita del GP junto a los de los diseños con los que está relacionado, DS2 y DS3, respectivamente.

Tabla 4.7.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría del GP y los DS2 y DS3.

Documento \ Categoría	EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
DS2	N1-2	N1-2	N1-2	N1	N1-2	N2
GP	N1					N3
DS3	N2	N2	N1-2	N1-2	N0	N3

Con estos resultados globales obtenidos en cada uno de los diseños elaborados por el equipo, podemos detectar los cambios que se han producido de uno a otro diseño. En resumen, este equipo inicialmente (DS1), planteaba una evaluación de corte tradicional situándose en su única declaración en un nivel de partida (N1) en todas las categorías. En el DS2, se advierte una evaluación tradicional más o menos evolucionada situándose en un nivel intermedio entre el de partida y el de transición, N1-2, en cuanto al *sentido*, a los *instrumentos* y al *contenido* a evaluar y la *ponderación de calificación*. Sigue siendo una evaluación esencialmente finalista, pero declaran llevar a cabo una evaluación continua, N2. En cuanto a quién debe participar en la evaluación, se mantienen en una postura tradicional, considerando al docente como el único responsable del proceso. En el DS3, dan otro salto y se sitúan en el nivel de transición, N2, en las dos primeras categorías: evalúan para conocer si hay cambios entre las ideas que los alumnos muestran en la prueba inicial con respecto a la final y plantean diversos instrumentos para evaluar al alumnado. Sin embargo, mantienen la postura intermedia N1-2 en la categoría *contenido*, dándole relevancia al aprendizaje conceptual. En este diseño, cuentan con los alumnos para poder valorar, de manera puntual, al final del proceso, su actuación docente (N1-2) y explicitan evaluar al inicio, durante y al final del proceso (N3), aunque realmente, solo sea una declaración de intenciones y no se haya mostrado una propuesta de evaluación del proceso propiamente dicha. En la Tabla 4.8 se esquematiza este resumen a través de los niveles de formulación globales en los que este equipo se sitúa en cada una de las categorías en los diferentes diseños elaborados.

Tabla 4.8.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría y diseño del Equipo E18.

Diseño \ Categoría	EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
	EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
E18 DS1	N1	N1	N1	N1	N1	N1
DS2	N1-2	N1-2	N1-2	N1	N1-2	N2
DS3	N2	N2	N1-2	N1-2	N0	N3

Estos datos nos permiten representar en la Figura 4.3 los diferentes IP (*Capítulo 3, apartado 3.5.1.*) que se establecen en cada categoría a lo largo de la elaboración de los tres diseños junto a los resultados obtenidos de la adjudicación de niveles en los diferentes guiones: el de análisis del primer diseño (GA), el de reflexión (GR) entre el diseño inicial (DS1) y el diseño intermedio (DS2) y el de reflexión sobre la práctica (GP) antes de elaborar el diseño final (DS3).

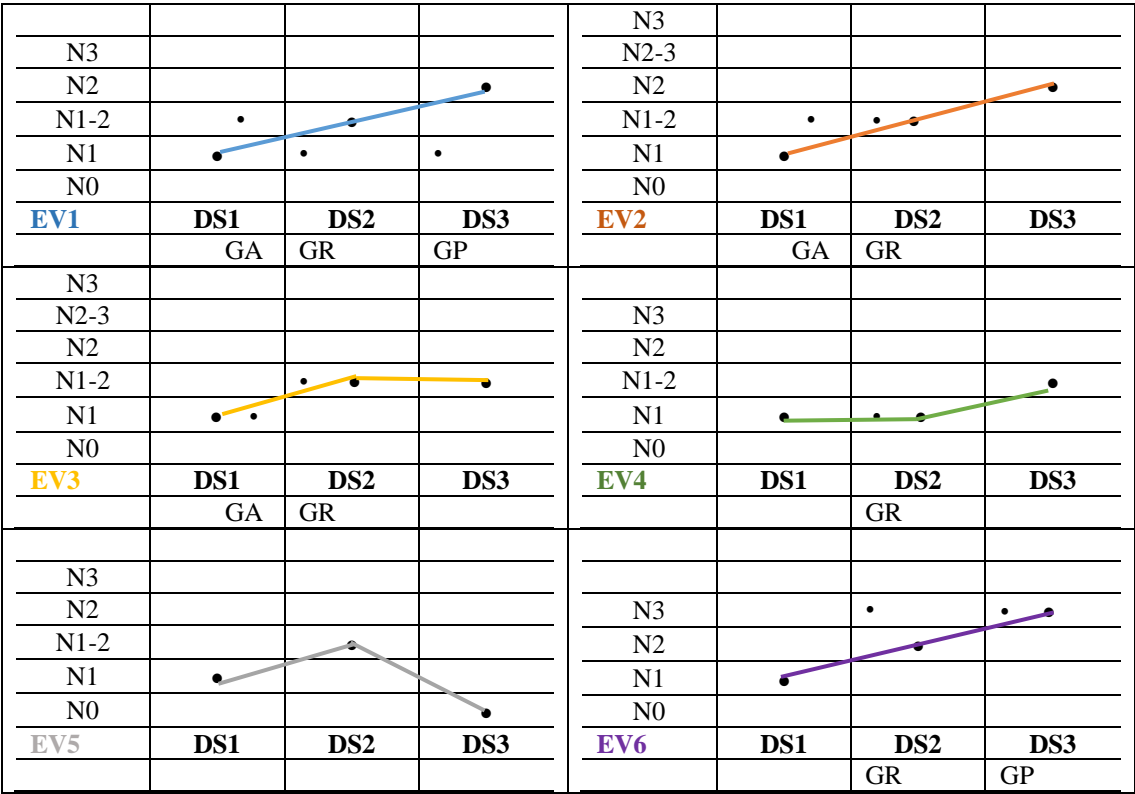


Figura 4.3. Representación de los IP en los diseños y los resultados de los guiones del Equipo E18.

4.1.2.2 Análisis del Equipo A14

De acuerdo con el diario de clase de la profesora Angustias (nombre ficticio), el bloque correspondiente a la evaluación como elemento curricular fue trabajado con menor intensidad y no tan sistemáticamente como estaba previsto durante el curso. Por consiguiente, no se realizó ni el GA ni el GR correspondiente a este elemento curricular. Esto pudo influir en el hecho de que la mitad de los equipos de este grupo de clase no haya incluido la evaluación como parte de las segundas propuestas de enseñanza, como se apreciará seguidamente. No obstante, hay equipos que sí lo hicieron tanto en el DS2 como en el DS3, recordemos que la elaboración del DS1 era de “estilo libre” en todas las clases.

El tema escogido por el equipo A14 fue: *Los seres vivos*. No especifica ni el curso al que va dirigido ni el contexto de la propuesta en ninguno de los diseños.

En el **DS1**, como ocurría en el equipo anterior de la clase E, encontramos una sola UI referida a la evaluación. Tras describir, brevemente, las sesiones en las que se desarrollaría el contenido del tema escogido, cierran la propuesta con la evaluación de los alumnos, evaluando al finalizar el proceso de enseñanza (*Momento*, EV6) las actividades realizadas y con un examen escrito (*Instrumento*, EV2) con la finalidad de comprobar si los alumnos han logrado alcanzar los objetivos previstos (*Sentido*, EV1). Dado que hablan en primera persona, desde el rol del docente, resulta que el proceso de evaluación recae en dicha figura (*Agentes*, EV4). En cuanto al qué se evalúa (EV3), podemos entender que se trata de contenido conceptual, pero no lo han manifestado explícitamente:

En cuanto a la evaluación, la técnica que usaremos es la realización de actividades la cual la iremos guardando en una carpeta y al final del tema la cogeremos y la evaluaremos. También realizaremos una pequeña prueba de examen para comprobar y evaluar lo que los alumnos han aprendido y conocer si han logrado los objetivos previstos. [EV6.N1, EV2.N1-2, EV1.N1, EV4.N1]

El nivel global formulado para cada categoría en este diseño encaja con la única UI que describe una evaluación de enfoque tradicional. Se resume en la Tabla 4.9.

Tabla 4.9.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría en el DS1.

CATEGORÍA EV1: Sentido de la evaluación		Nivel global
Evaluar para saber si se han adquirido o no los objetivos esperados.	→	N1
CATEGORÍA EV2: Instrumentos		
Fundamentalmente el examen escrito, aunque también se evalúan actividades.	→	N1-2
CATEGORÍA EV3: Contenido a evaluar		
No especifican nada.	→	N0
CATEGORÍA EV4: Agentes de la evaluación		
Es el docente el único que evalúa al alumnado.	→	N1
CATEGORÍA EV5: Ponderación		
Sin información.	→	N0
CATEGORÍA EV6: Momento		
Se evalúa al final del proceso E/A.	→	N1

Como apuntábamos inicialmente, no se trabajaron los GA y GR sobre la evaluación y, en concreto, este equipo no aportó información sobre la evaluación en su DS2.

En el **GP**, sin embargo, se advierte una UI referida a la evaluación que se centra, exclusivamente, en la categoría *Instrumento*. Así, desde el rol del profesor que representa el docente innovador de los audiovisuales, proponen una variedad de instrumentos para evaluar a los alumnos tales como la realización de un proyecto, el diario de campo de los alumnos y una exposición de sus trabajos:

Para la evaluación me basare principalmente en los trabajos realizados en clase, que es la realización del proyecto en si, también se evaluara el cuaderno el diario de campo de los alumnos y por ultimo el gran debate o exposición de los diferentes trabajos. [EV2.N2]

Sin embargo, esta propuesta de técnicas evaluativas, anteriormente transcritas, no se traslada al **DS3**. Léase la propuesta de hacer una “actividad individual” una vez acabado el tema, que no especifican de qué se trata, pero que por el contexto y por las declaraciones siguientes entendemos que se trata de un examen (*Instrumentos*, EV2), para comprobar si se han adquirido o no los conocimientos nuevos o se han modificado sus ideas iniciales (*Sentido*, EV1):

Una vez terminada la sesión realizaremos una actividad individual para conocer si los alumnos han adquirido nuevos conocimientos o si han modificado las ideas previas iniciales [EV1.N2, EV2.N1, EV6.N1]

En cuanto al qué se evalúa advertimos, de nuevo, confusión de términos, indistinción entre el cómo y el qué, por lo que pensamos, primero, que traducen prueba final (examen) con el contenido de tipo conceptual y se refieren a evaluar también, aspectos de tipo actitudinal – participación, esfuerzo – y, segundo, nos parece cuanto menos curiosa la diferenciación que hacen respecto al momento de la evaluación según se evalúan los aspectos de tipo actitudinal o de tipo conceptual: los conocimientos al final –a través del examen– y, el resto, *continuamente*:

No solo tendremos en cuenta una prueba final sino que también la actitud, el esfuerzo, la participación que el alumnado muestra durante todo el proceso. [EV3.N1-2]

Para concluir, este equipo propone una autoevaluación tanto de alumnos como del docente, aunque pensamos que no se trata de una autoevaluación propiamente dicha, ya que se trata de expresar opiniones de satisfacción acerca de la instrucción y no de su propio proceso de aprendizaje. Además, se realiza una vez acabado todo el proceso. Por tanto, realmente, no estaríamos hablando de un instrumento evaluativo en sí y se aleja del sentido de mejora y regulación de esta herramienta. Esta cita más bien, nos aporta información acerca del momento y del agente: al final del proceso, de manera que, el docente cuenta, al final, con la opinión del alumno sobre algunos aspectos del proceso E/A:

Finalmente tanto el alumno como el docente llevarán a cabo la autoevaluación, es decir, que el alumno podrá participar y opinar sobre qué aspectos le ha gustado más y menos y en cuales les ha servido más. También el docente llevará a cabo su propia autoevaluación así podrá mejorar o modificar algunos aspectos durante su actividad. [EV6.N1, EV4.N1-2]

Tras este análisis, podemos resumir en la Tabla 4.10 el nivel de formulación global que caracteriza cada categoría identificada en este diseño.

Tabla 4.10.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría en el DS3.

CATEGORÍA EV1: Sentido de la evaluación		Nivel global
Declaran evaluar para saber si se han modificado las ideas iniciales de los alumnos.	→	N2
CATEGORÍA EV2: Instrumentos		
El instrumento propuesto es una actividad individual y final o prueba final. La autoevaluación es una encuesta de opinión y solo aporta información al docente.	→	N1
CATEGORÍA EV3: Contenido a evaluar		
Esta evaluación se centra, fundamentalmente, en el aprendizaje conceptual, también declaran tener en cuenta la actitud, el esfuerzo, la participación del alumnado.	→	N1-2
CATEGORÍA EV4: Agentes de la evaluación		
Es el docente el responsable de evaluar tanto a los alumnos como al desarrollo de la actividad en el aula. Al final del proceso, los alumnos pueden valorar aspectos del mismo. Esta información es para el docente.	→	N1-2
CATEGORÍA EV5: Ponderación		
Sin información.	→	N0
CATEGORÍA EV6: Momento		
La evaluación se lleva a cabo una vez finalizada la instrucción.	→	N1

Debido a la falta de información en el DS2, en la Tabla 4.11 se muestra el resultado obtenido del análisis del GP y del DS3. Se aprecia la poca correspondencia que existe entre la reflexión plasmada en el guion y la propuesta de instrumentos de evaluación del diseño.

Tabla 4.11.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría del GP y el DS3.

Categoría Documento	EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
GP		N2				
DS3	N2	N1	N1-2	N1-2	N0	N1

En resumen, este equipo además de parco en información, ha modificado poco su propuesta a lo largo de la estrategia formativa. Partía de un planteamiento tradicional (N1) y se ha mantenido en él con pocos cambios. Ha acabado planteándose una evaluación para saber si las ideas iniciales de su alumnado se han modificado, aunque la propuesta evaluativa no es coherente con lo declarado. Se ha dado una ligera regresión dado que, inicialmente, se contaba, además del examen final, con las actividades de los alumnos y, en el DS3, básicamente, solo cuentan con el examen. En cuanto al contenido, en la

primera versión, DS1, no se especificaba, por ello no se codificó, pero en la última, DS3, quieren sumar al aprendizaje conceptual aspectos relacionados con el comportamiento. La evaluación parece ser responsabilidad del docente que, al final del proceso de enseñanza, también contará con la opinión del alumnado acerca de la instrucción. Por último, apuntar que se plantea una evaluación finalista en ambos diseños. En la Tabla 4.12 y la Figura 4.4 se esquematiza y representan, respectivamente, los cambios descritos.

Tabla 4.12.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría y diseño del Equipo A14.

A14	Categoría		EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
	Diseño							
	DS1		N1	N1-2	N0	N1	N0	N1
	DS2		-	-	-	-	-	-
	DS3		N2	N1	N1-2	N1-2	N0	N1

Con estos datos finales, se establecen los IP de cada categoría que se muestran en la Figura 4.4, junto al resultado obtenido de la declaración referida a la evaluación en el GP.

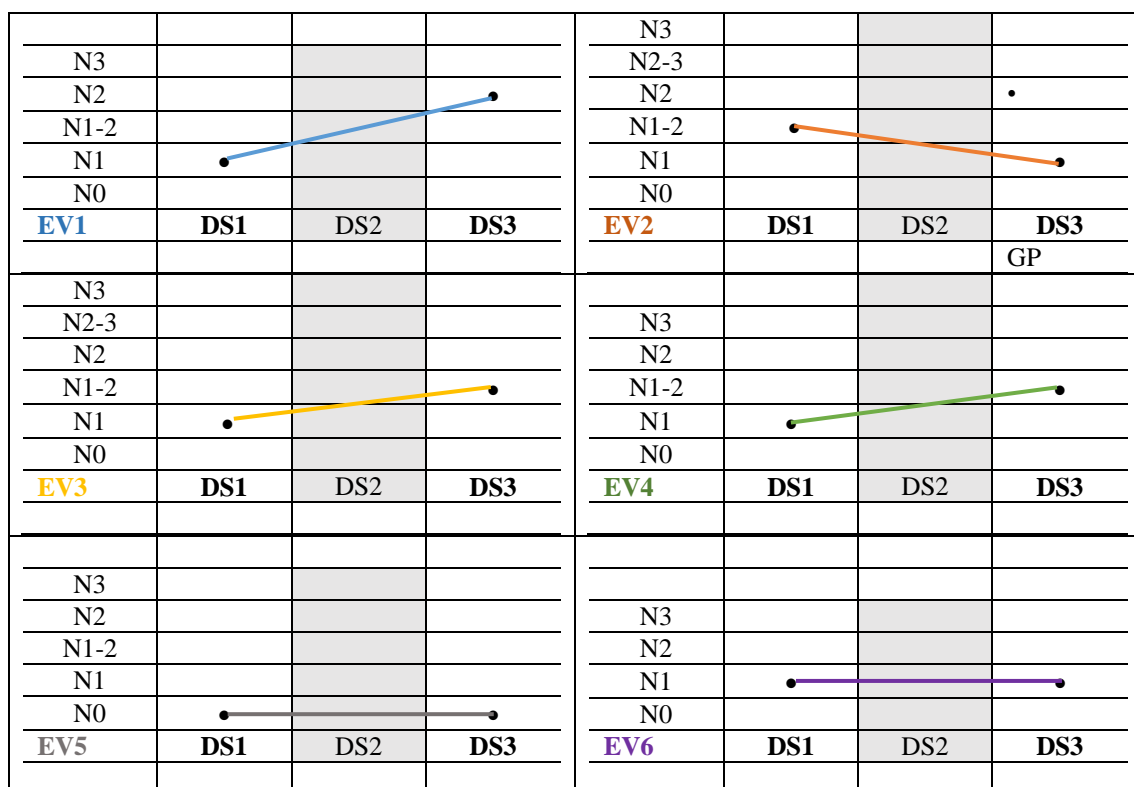


Figura 4.4. Representación de los IP en los diseños y el resultado del GP del equipo A14. Nota: sombreadas las celdas correspondientes al diseño que no está a disposición (DS2).

4.1.2.3. Análisis del Equipo C5

El equipo C5 está compuesto por cuatro estudiantes que han destinado su propuesta de enseñanza al 2º ciclo de Educación Primaria, concretamente, al alumnado del 4º curso. El tema escogido fue: *La circulación y el aparato circulatorio*.

Este equipo presenta una primera propuesta de enseñanza, **DS1**, muy detallada y desarrollada, en general. Se distinguen dos secciones dentro del mismo diseño donde hablan de evaluación de manera antagónica. La primera, describe la evaluación llevada a cabo tras la secuencia metodológica, la segunda, describe a la evaluación como elemento curricular, dedicándole un apartado.

De tal modo, organizan su propuesta en dieciséis sesiones dedicando la última a la sesión de la evaluación. En esta sesión, detectamos las primeras UI relativas a la evaluación. Se trata de una evaluación finalista cuyo fin es comprobar si el alumnado ha aprendido correctamente el contenido relacionado con el tema en cuestión, para ello se realiza un examen escrito, que denominan *control*. También, proponen evaluar las actividades y los experimentos:

Sesión 16

En esta última sesión tendrá lugar un control (como ya se avisó en la sesión número 12) para comprobar si los niños/as han comprendido de manera adecuada la circulación y el aparato circulatorio. [EV1.N1, EV6.N1]

El examen será un conjunto de diez preguntas, algunas de ellas con subapartados, en las cuales se preguntarán los contenidos claves del tema tratados de forma teórica y práctica para así tener otra nota de clase con el objetivo de evaluar la evolución del alumnado, además del trabajo diario como actividades y experimentos. [EV2.N1-2]

Una vez descritas cada una de las sesiones, proceden a desarrollar el apartado de la propuesta dedicado a la evaluación (la segunda sección referida al inicio). Hacen una introducción teórica de la evaluación y la caracterizan como “integral, continua, compartida y retroalimentadora”. Esto implica atender no solo a la evolución del alumno sino, también, a la adecuación de la metodología dentro de la acción E/A. La evaluación se toma como fuente de información para mejorar y regular destacando la interacción entre docente y alumnado. Aun así, en estas declaraciones, solo apuntan instrumentos focalizados a evaluar al alumno.

Hemos optado por una evaluación procesual, formativa y continua, ya que es una manera de valorar todo el proceso de aprendizaje del alumnado y mejorarlo a medida que transcurre el curso. [EV1.N3, EV6.N3]

Es necesario partir de unos objetivos iniciales a la hora de evaluar el proceso del alumno/a en su aprendizaje. Debemos incidir en las dificultades que plantea la consecución de dichos objetivos y tomarlo como un proceso de autoevaluación para la práctica del docente. Todo esto implica una evaluación integral, continua, compartida y retroalimentadora. [EV3.N3]

-Integral: no nos debemos centrar solo en la adquisición de conceptos sino también en los procesos y actitudes desarrolladas. [EV3.N2-3]

-Continua: de manera que el niño sea evaluado a lo largo de todo el curso para saber si ha habido mejoría en los objetivos iniciales planteados. De utilidad sería la elaboración de una hoja de registro diaria, como una especie de diario donde el profesor recoja la información de los alumnos sobre la dinámica de clase, los problemas surgidos...etc [EV6.N3, EV2. N2]

-Compartida: el alumno debe hacer una propia valoración de su esfuerzo, y tratar conjuntamente (profesor-alumno) aquellos aspectos donde el alumno encuentre dificultad. [EV4.N3]

-Retroalimentadora: se permiten modificaciones y cambios, todo ellos por el flujo constante de información a la hora de evaluar. [EV1.N3]

Dentro de este gran apartado de evaluación, se continúa con dos puntos diferenciando una evaluación *sobre el alumno* y, otra, *sobre el profesorado*. Referido a la evaluación del alumno, no se refleja la intencionalidad anteriormente expuesta, puesto que, en la propuesta de instrumentos evaluativos ensalzan la finalidad de saber si han estudiado o no, la demostración de que “estén puesto en temas de actualidad” o proponer actividades y trabajos con la meta de “aprobar la asignatura”, para ser “recompensados con nota”. La evaluación, aquí, se traduce en “notas” y, no tanto, en regulación de aprendizaje:

·Sobre el alumnado

Una forma, quizás la más usada, es a través de exámenes escritos. Aunque opinamos que la mejor forma de aprender es mediante actividades interactivas y divertidas.

En el caso de los exámenes escritos, se harán por temas dados, se tratarán de preguntas donde el docente vea quien ha estudiado los conceptos de dicho tema y quien no y también preguntas actitudinales es decir que los niños a la vez que estudian los conceptos lo asemejan con la realidad, por lo tanto el examen escrito tendrá una parte donde se valorará si el alumno ha estudiado o no, y otra parte que evalúe que el niño esté puesto en temas de actualidad.

En el caso de actividades y trabajos, para ayudar a los niños a aprobar la asignatura se les da la posibilidad de hacer trabajos sobre temas de la actualidad que serán valorados de manera positiva tanto para el alumno que está aprobado o que le falta poco. También el hacer actividades grupales como exposiciones o experimentos serán recompensados con nota. [EV1.N1, EV2.N2, EV3.N1-2, EV4.N1]

Tras estas declaraciones, explicitan los criterios específicos que evaluarán al alumno una vez acabado el tema. Fundamentalmente, se trata de contenido conceptual, enfocado en conocer funciones y partes del aparato circulatorio:

Criterios de evaluación:

El niño al final del curso deberá ser capaz de:

- Explicar las diferentes funciones del aparato circulatorio.
- Identificar y comparar los diferentes órganos que forman el aparato circulatorio.
- Enumerar las diferentes funciones que tiene el corazón y saber explicarlas.
- Realizar un dibujo del corazón.
- Dominar las funciones que desempeña la sangre y que es la sangre.
- Identificar los tres tipos de vasos sanguíneos.
- Reconocer por dibujos los diferentes tipos de vasos sanguíneos.
- Escribir las partes del aparato circulatorio.
- Reconocer en un dibujo las partes del aparato circulatorio.
- Relacionar lo estudiado con actividades de la vida cotidiana. [EV3.N1-2]

Por último, elaboran una lista de instrumentos de evaluación que incluye, además del examen escrito final, mapas conceptuales, actividades de identificación de partes del aparato circulatorio, experimento sobre los latidos del corazón y trabajo de búsqueda de información sobre enfermedades:

***Actividades de evaluación:**

- Identificar en un dibujo las partes del aparato circulatorio.
- Hacer mapas conceptuales de las funciones del corazón y la sangre.
- Que elaboren experimentos sobre los latidos del corazón.
- Trabajos donde busquen información de la actualidad como las enfermedades.
- Y por último un examen escrito del tema expuesto. [EV2.N2]

En cambio, es la evaluación sobre la práctica docente lo más destacable de esta primera propuesta. En él sí reflejan tanto un sentido como unos criterios propios de una evaluación reflexiva y formativa, aunque no son capaces de explicitar cómo llevarían a cabo una evaluación que responda a tales propósitos, ya que no se muestra ninguna técnica o instrumento con los que poder valorar estos criterios tan *ambiciosos*:

□ ***Sobre la práctica docente***

Es importante que durante el desarrollo de la Unidad Didáctica, así como al finalizar, el profesor/a haga una reflexión constructiva sobre la docencia que ha llevado a cabo con los alumnos con la finalidad de mejorarla en cualquier ámbito [EV1.N3, EV4.N1, EV6.N3]

Para ello es importante que se tengan en cuenta aspectos como:

- Si hay coherencia entre los objetivos, las competencias y las estrategias empleadas para el logro de los primeros así como la verificación de que se hayan cumplido.
- Si en la unidad didáctica se establece una secuencia de aprendizaje adecuada (se acota el tema, se parte de las ideas previas de los alumnos, se comparten los objetivos de aprendizaje, se realiza un plan de trabajo, se prevé la actividad reflexiva por parte del alumnado ...).
- Si las actividades permiten distintos ritmos en su ejecución y por tanto grados diferentes de desarrollo de capacidades.
- Si los recursos didácticos y las situaciones de aprendizaje programadas (materiales elaborados por el profesorado, libros de texto, trabajo en talleres, salidas extraescolares, etc.) guardan coherencia con los acuerdos de orden metodológico por los que se ha optado.
- Si existe una presencia equilibrada de los diferentes tipos de contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes).
- Si la unidad prevé instrumentos de evaluación que permitan al profesorado obtener información sobre el proceso de sus alumnos y alumnas y sobre el proceso de enseñanza, y al alumnado reflexionar sobre su propio aprendizaje [EV3.N3]

Tras la codificación de todas las UI detectadas y codificadas, podríamos resumir en la Tabla 4.13 la adjudicación del nivel global donde se ubican cada una de las categorías de estudio en este primer diseño. Como se puede leer, en algunas categorías, ha tenido más peso el desarrollo de la propuesta de evaluación que la sesión sobre evaluación de la primera sección que pertenecía a la secuencia metodológica de la propuesta general.

Tabla 4.13.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría en el DS1.

CATEGORÍA EV1: Sentido de la evaluación	Nivel global
Sin abandonar su sentido más tradicional en algunos pasajes de la propuesta, la evaluación se presenta como un elemento de mejora y de regulación del proceso de E/A.	→ N3
CATEGORÍA EV2: Instrumentos	
Los instrumentos de evaluación se centran en el alumnado, así se plantea un examen escrito, realización de actividades como mapas conceptuales, trabajos de búsqueda de información, exposiciones y experimentos.	→ N2
CATEGORÍA EV3: Contenido a evaluar	
Aparece una relación de criterios de evaluación relacionado con el estudiante, aunque con primacía del aprendizaje de tipo conceptual, también, se suma la atención a las dificultades que pueden surgir durante el aprendizaje, las actitudes y el desarrollo de ciertas capacidades. Se completa con una serie de criterios detallados que debe atender el proyecto docente para que éste sea adecuado para provocar verdadero aprendizaje.	→ N3
CATEGORÍA EV4: Agentes de la evaluación	
Por un lado, declaran que la evaluación debe ser “compartida”, estableciéndose una relación alumno-profesor durante todo el proceso evaluativo, pero durante la propuesta, no alcanzan dicho propósito. Es el docente el único responsable de evaluar tanto a los alumnos como al desarrollo de la actividad en el aula.	→ N1
CATEGORÍA EV5: Ponderación	
Sin dato.	→ N0
CATEGORÍA EV6: Momento	
La evaluación debe ser “procesual”. La evaluación está presente en todo el proceso educativo.	→ N3

Tras la realización del primer diseño, se procedió al bloque de las actividades de análisis y contraste. Acerca del análisis que hicieron del DS1 podemos ver en el **GA** que, según su criterio, evaluaron aspectos tales como: “c) Se evalúan distintos aspectos del aprendizaje de los alumnos (conceptos, procedimientos, actitudes) y se decide en función del grado de satisfacción que sienten todos los implicados en el proceso.” [EV3.N2]. Explicando que:

Escogemos esta opción, porque una de las características de nuestra evaluación es integral ya que no nos debemos centrar solo en la adquisición de conceptos sino también en los procesos y actitudes desarrolladas que presentan los alumnos mediante la realización de trabajos (debates, síntesis de información, actividades de experimentación...)

En cuanto a los instrumentos, expresaron no sentirse identificados con ninguna de las opciones dadas explicando que:

Los instrumentos de evaluación que empleamos se basa en exámenes escritos, que se realizarán por tema, donde no solo se evalúa la asimilación de los conceptos, sino también que el niño esté puesto en temas de actualidad (actitudinal). Por otra parte, en el caso de actividades y trabajo, para ayudar a los niños a aprobar la asignatura se les da la posibilidad de hacer trabajos sobre temas de la actualidad que serán valorados de manera positiva tanto para el alumno que está aprobado o que le falta poco. También el hacer actividades grupales como exposiciones o experimentos serán recompensados con nota. [EV2.N1-2]

Según esta explicación, suponemos que no se han sentido identificados ni con la opción a ni con la b debido a que en ambas opciones se explicitan instrumentos que no mencionan en su explicación, como puede ser la observación por parte del profesor, además del examen y del trabajo del alumno (opción a) y, concretamente, las actividades de auto y coevaluación de la opción b. A su vez, comienzan declarando que “se basa en exámenes escritos”, por tanto, se trataría de un nivel intermedio N1-2 optando, además, por algunos otros instrumentos.

En la última pregunta, sobre el sentido de la evaluación, marcan la opción “a) Para averiguar si los alumnos han aprendido o no lo que se ha enseñado”. [EV1.N1]. Explican que para ellos:

La razón por la que hemos elegido esta opción es porque consideramos que el objetivo fundamental es averiguar si están estructurando los conocimientos o no.

Con estos datos, podemos confrontar, de alguna manera, los resultados del autoanálisis de la primera propuesta (DS1) utilizando este guion de análisis (GA). En la Tabla 4.14 se muestra el nivel adjudicado en el DS1 y el nivel adjudicado a la opción elegida por el equipo en cada una de las categorías que aparecen en el GA. Como podemos apreciar, el análisis es incoherente con lo que propusieron situándose por debajo del nivel de complejidad que presenta el diseño. Parece que de las “dos evaluaciones” que se describen en el DS1, que apuntábamos antagónicas, ellos se identifican en el análisis con la representativa de un enfoque próximo al tradicional.

Tabla 4.14.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría del GA y el DS1.

Documento \ Categoría	EV1	EV2	EV3
DS1	N3	N2	N3
GA	N1	N1-2	N2

Tras el trabajo con las actividades de contraste se elabora el **GR** sobre el elemento curricular de la evaluación. En él la definen como un proceso que debe implicar tanto a los alumnos como a los profesores y otros agentes externos al centro (*Agentes*). Además, tratan a la evaluación como herramienta del docente para ayudar a mejorar los procesos de construcción del aprendizaje del alumno (*Sentido*):

La evaluación escolar es un proceso en el que están implicados tanto profesores, alumnos como agentes externos al centro. [EV4.N3] En dicho desarrollo, el profesor bajo nuestro juicio deberá conocer, comprender y valorar las ideas que expresan sus alumnos según las argumentaciones que dan de sus razonamientos. Todo ello se realiza para que el docente indague en las estructuras mentales de los estudiantes (corrigiendo si fuera necesario) con la intención de ayudarles y el objetivo de mejorarlas. [EV1.N3]

Consideran como *aspectos imprescindibles* para evaluar en ciencias tanto los diferentes tipos de aprendizajes como la adquisición de competencias y, también, incluyen la metodología llevada a cabo:

Consideramos que los aspectos en los que se debe centrar el proceso de evaluación son las actitudes, los conocimientos, competencias, actuaciones del alumnado así como una autoevaluación por parte del docente en el que indague si la metodología que está llevando a cabo es productiva y beneficia o no [EV3.N2-3]

Estos aspectos mencionados, deben ser evaluados durante todo el proceso de E/A, aunque la finalidad de la evaluación es ver el cambio de ideas o resultados entre el inicio y el final del mismo (*Sentido y Momento de la evaluación*):

En cuanto al momento en el proceso de enseñanza-aprendizaje donde debemos llevar a cabo la evaluación de los aspectos mencionados anteriormente, consideramos que debemos realizarlo de forma continua donde se haga un seguimiento de lo que trabaja el alumnado, teniendo en cuenta una fase inicial de análisis de ideas y una final para ver el cambio o resultado de estas. [EV1.N2, EV6.N3]

Hacen una propuesta variada de *instrumentos* de evaluación según el tipo de contenido – conceptual, procedimental y actitudinal – que se está evaluando. No se refieren a procedimientos sino a competencias:

Para Actitudes

Observación utilizando las fichas de anécdotas y los análisis de errores.

Para Conocimientos

Tareas de síntesis, elaboración de trabajos, prueba escrita, prueba oral...

Para Competencias

El cuaderno del alumno y el portafolios. [EV2.N2]

En las tres *ideas claves* que debían aportar sobre evaluación se focalizaron tanto sobre *el qué* como sobre *el cómo* muy próximo al nivel de referencia. Por un lado, consideraron no solo evaluar aspectos relativos al aprendizaje del alumnado sino también a la adecuación del proyecto docente. Por otro lado, apuntan la importancia de diseñar instrumentos adecuados a las distintas fases del proceso de E/A:

-Evaluar los conocimientos que va estructurando el alumnado es decir contenidos, actitudes, competencias...

-Considerar como objeto de evaluación la práctica docente y su integración en el propio sistema a través de aspectos como la adecuación de objetivos, metodologías, medidas de adaptación del currículum, secuenciación válida de los contenidos así como la organización y coordinación de los diferentes órganos y personas. [EV3.N3]

- Diseñar instrumentos de evaluación para cada fase de la metodología del proceso de enseñanza-aprendizaje. [EV2.N3]

Por último, expresan querer realizar cambios respecto a su primer diseño, DS1, explicitando que el sentido de la evaluación es contrastar resultados entre el inicio y el final del proceso. Aquí hay una incongruencia con la finalidad que han ido argumentando a lo largo del guion de reflexión y con lo que han expuesto teóricamente respecto a esto en su DS1 (mucho más complejo), va encaminado hacia las posibles diferencias entre las “concepciones teóricas” y las “proposiciones”. Como información complementaria, admiten no haber incluido ningún diseño de instrumento de evaluación:

Sí, queremos realizar algunos cambios como por ejemplo contemplar la opción de realizar un análisis de las ideas previas del alumnado, cosa que consideramos como evaluación porque luego pretendemos contrastarlas con las “finales” [EV1.N2]. Además ahora consideramos que debemos tener en cuenta los instrumentos que vamos a utilizar, es decir el diseño de ellos, donde y cuando se han de utilizar. [Complementa]

De este equipo no disponemos del segundo diseño, DS2, pero sí detectamos UI relativas a la evaluación en el **GP** relacionados con los audiovisuales. Adoptando el papel del maestro que aparece en los audiovisuales, en el GP, expresan que lo que les interesa en la evaluación es el proceso de aprendizaje:

En la evaluación evalúo el proceso de aprendizaje de los alumnos, no me interesa que aprueben exámenes escritos, sino que cuando acabe el curso hayan adquirido un aprendizaje que les sirva para afianzar sus conocimientos. [EV3.N2-3]

Tras el visionado de las prácticas docentes, los cambios que proponen en vista al DS3 relacionados con la evaluación se fundamentan en diversificar instrumentos de evaluación y en que ésta sea procesual, aunque lo entienden como una “continua valoración de los resultados de aprendizaje”:

(...) y además nuestra evaluación fundamentalmente es procesual, es decir supone la continua valoración de los resultados del aprendizaje, con la ayuda de instrumentos como el diario de clase, la carpeta de aprendizaje entre otros, sin tener solamente en cuenta la ejecución de una prueba escrita final. [EV2.N2, EV6.N3]

Estas declaraciones desembocan en la realización de la tercera y definitiva propuesta, el DS3. Y, como se detallará a continuación, se aprecia, en general, un retroceso en sus declaraciones. En el **DS3**, mantienen la estructura que ya plasmaron en su primer diseño, organizada en sesiones, dedicando y describiendo la última a la realización del examen escrito. Como se puede leer en la cita transcrita, se describe una típica sesión de evaluación final, en la que el alumno dispone de, aproximadamente, una hora para responder las preguntas, fundamentalmente, de tipo conceptual que el docente ha preparado para comprobar el nivel alcanzado una vez finalizado el temario:

Nº FICHA 16	Nombre de la actividad: Prueba escrita Nombre del problema: ¿Cómo se nutre nuestro cuerpo? ¿Quién mueve las piernas mueve el corazón? ¿Una mala cura puede conllevar a una enfermedad?
FASE DEL MÉTODO - Ideas alumnado final	Con esta actividad se busca conocer si el alumnado ha interiorizado los conocimientos marcados como objetivos al comienzo del tema. [EV1.N1, EV3.N1]
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD. Para comenzar la clase, el profesor comenta que la prueba escrita solo servirá para tener una nota más sobre su aprendizaje y que por ello no deben ponerse nerviosos ante su realización. Además, añadirá que ante cualquier duda solo tienen que levantar la mano y el docente acudirá para ayudarle en	

la medida que pueda. (5') Posteriormente, el profesor repartirá las pruebas escritas al alumnado para que puedan comenzar a hacerlas durante el tiempo que reste de la sesión. (55')

RECURSOS - Materiales: Prueba escrita realizada por el docente, bolígrafo y aportaciones del alumnado. [EV2.N1]

Seguidamente, se describe la evaluación que sigue esta propuesta de enseñanza. De acuerdo con lo que expusieron en el DS1, la caracterizan como “procesual, formativa y personalizada”. En general, comparándola con la anterior propuesta, han simplificado esta parte:

La evaluación del aprendizaje del alumnado [EV4.N1] se deberá realizar teniendo en cuenta los objetivos planteados al comienzo de la unidad didáctica, por tanto nuestro método para evaluar será:

- Procesual: supone la continua valoración de los resultados del aprendizaje. [EV6.N3]
- Formativa: ya que es la que aporta datos para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y trata de la función más útil de evaluación tanto para el profesorado como para el alumnado. [EV1.N3]
- Personalizada: toma como referencia al propio sujeto que se evalúa, comparando el progreso en un momento dado con su ritmo de progreso en momentos anteriores de dicha evaluación. [EV1.N3]

Sin embargo, la siguiente declaración retrata una evaluación más bien centrada en los cambios que se pueden producir en el aprendizaje del alumno. En definitiva, apoya la declaración anterior sobre la “continua valoración de resultados de aprendizaje”:

A lo largo del proceso de evaluación podemos distinguir dos fases claves: la recogida de información y el contraste con las referencias valorativas. [EV1.N2]

A continuación, propone una lista de diversos instrumentos que consideran “imprescindibles” para llevar a cabo la evaluación anteriormente descrita, atendiendo al qué se evalúa con cada uno de ellos (EV3, *Contenido*):

Para llevar a cabo dicha evaluación vemos imprescindible la utilización de una serie de instrumentos como son los siguientes:

- Pruebas escritas: instrumentos que aportan información sobre el desarrollo del proceso de E-A mediante situaciones problemáticas, resolución de ejercicios, etc.
- La elaboración de trabajos: evalúa la enseñanza como la resolución de problemas cotidianos y se pueden realizar de manera individual o grupal.
- La observación: la observación directa del trabajo diario del alumno proporciona información valiosa sobre su conducta y su función académica.

- El diario de clase: elemento para promover la capacidad de reflexión de los estudiantes. Supone analizar las propias experiencias de enseñanza.
- El cuaderno del alumno: aporta información útil de cómo se desarrolla el proceso de E-A en relación con tareas y situaciones propuestas.
- El portafolio o carpeta de aprendizaje: proceso colaborativo de diagnóstico donde los alumnos y profesores recopilan información, que contiene gran variedad de trabajos realizados por el alumnado y su objetivo es potenciar la autoevaluación. [EV2.N2, EV3.N2-3]

Esta información concluye con la explicación de la decisión de la calificación. Se espera que el examen se supere con “éxito”. El alumno que no lo logre podrá aprobar contando con la valoración obtenida en el resto de instrumentos y aspectos citados anteriormente (EV5), apuntando que esto es así, ya que se trata de una *evaluación continua* (EV6):

Para concluir, destacar que en la prueba escrita no recaerá todo el peso de la evaluación, ya que el alumnado que no haya superado con éxito dicha prueba podrá aprobar la asignatura con la realización de trabajos, con su conducta, actitud, función académica, con el cuaderno de clase, etc., ya que nuestra evaluación será continua. [EV5.N1-2, EV6.N3]

Una vez hecha la descripción de cada una de las UI que contiene y caracteriza este diseño, podemos resumir en la Tabla 4.15 los niveles de formulación donde se ubican, de manera global, cada categoría representativa de la evaluación.

Tabla 4.15.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría en el DS3.

CATEGORÍA EV1: Sentido de la evaluación	Nivel global
Teóricamente se plantea una evaluación con características propias del nivel de referencia, pero la propuesta es de corte tradicional a juzgar por la sesión de examen descrita. Por otro lado, los distintos instrumentos planteados están destinados a ver el desarrollo del aprendizaje del alumno y se refieren a <i>la continua valoración de resultados</i> contrastando con referencias para la valoración. Por lo que se trataría de una evaluación de transición, de manera que se comprueba el cambio experimentado en el aprendizaje en diversos momentos.	→ N2
CATEGORÍA EV2: Instrumentos	
Detallan la sesión dedicada a la realización del examen. También, proponen diversidad de instrumentos de evaluación como el portafolio, realización de trabajos, la observación docente, cuaderno del alumno y un diario de clase. No obstante, estos instrumentos parecen ser complementos de la calificación en el sentido de que, al final, parece que se espera el aprobado a través del examen si no fuera así, cuentan con el resto para aprobar.	→ N2
CATEGORÍA EV3: Contenido a evaluar	
A través de la evaluación obtienen información acerca del desarrollo de ciertas competencias que implican aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal, como la capacidad reflexiva.	→ N2-3
CATEGORÍA EV4: Agentes de la evaluación	
La propuesta de evaluación se desarrolla desde la perspectiva del docente. Este es quien evalúa.	→ N1
CATEGORÍA EV5: Ponderación	
Quien no aprueba con éxito el examen escrito podrá aprobar apoyándose en la valoración de otros elementos como los trabajos, el comportamiento, sin detallar.	→ N1-2
CATEGORÍA EV6: Momento	
Declaran que una evaluación debe ser procesual. La evaluación se lleva a cabo durante todo el proceso de E/A.	→ N3

Debido a la ausencia del DS2, en la Tabla 4.16 se muestran los resultados obtenidos del GR y GP junto a los del diseño relacionado, en este caso es el DS3, es decir, el diseño donde se deberían plasmar, en cierta manera, las reflexiones hechas. A grandes rasgos, se mantiene coherencia entre lo reflexionado y lo propuesto finalmente, a excepción, de lo relacionado con *quien evalúa* (EV4), por encima del nivel de formulación de lo propuesto.

Tabla 4.16.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría del GR, GP y el DS3.

<div>Categoría</div> <div>Documento</div>	EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
GR	N2	N2	N2-3	N3	N0	N3
GP	N0	N2	N2-3	N0	N0	N3
DS3	N2	N2	N2-3	N1	N1-2	N3

De acuerdo con lo detallado hasta ahora, podemos resumir que este equipo partía de una propuesta de evaluación (DS1) que encajaría en el nivel de referencia, N3, en cuanto al sentido que le otorgan a la evaluación, los aspectos que debe atender – distinguiendo una evaluación centrada en el aprendizaje del alumno y otra relativa al proyecto docente– y, también, al momento de aplicación. Sin embargo, en la propuesta final (DS3) detallan la sesión dedicada a la realización del examen, se centran en cómo se evalúa al alumno y, en lugar de desarrollar la evaluación de la práctica docente, se prescinde de ella. Además, el alumno deja de tener un papel en el proceso de evaluación. En general, la última propuesta es más simple y esquemática. Suponemos que este podría ser un ejemplo de la dificultad que entraña partir de un nivel complejo de conocimiento y, ante el siguiente paso (en términos de mejora), se retrocede imaginamos que por motivos de inseguridad. Sumado, también, al salto que implica hacer una declaración reflexiva y hacer una propuesta, de forma que ante la dificultad aparente se opta, en este caso, por la eliminación. Apoyando esta idea, rescatamos la última reflexión que aludía a los cambios que creían debían hacer en su propuesta, decían: “Además ahora consideramos que debemos tener en cuenta los instrumentos que vamos a utilizar, es decir el diseño de ellos, donde y cuando se han de utilizar” [C5.GR]. Llegados al momento de ejecutar dicha reflexión, optan, en el diseño, por aquellos instrumentos *más familiares* que pueden abordar.

Tabla 4.17.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría y diseño del Equipo C5.

C5	<div>Categoría</div> <div>Diseño</div>	EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
	DS1	N3	N2	N3	N1	N0	N3
	DS2	-	-	-	-	-	-
	DS3	N2	N2	N2-3	N1	N1-2	N3

Con estos datos (Tabla 4.17), podemos representar los IP que surgen de este equipo en la Figura 4.5. Como podemos ver, se dan regresiones entre un diseño y otro,

relativas al *Sentido (EV1)* y al *Contenido (EV3)* de la evaluación, el resto se mantienen en el mismo planteamiento. Además, se representan los resultados obtenidos en los diferentes guiones según categorías de estudio.

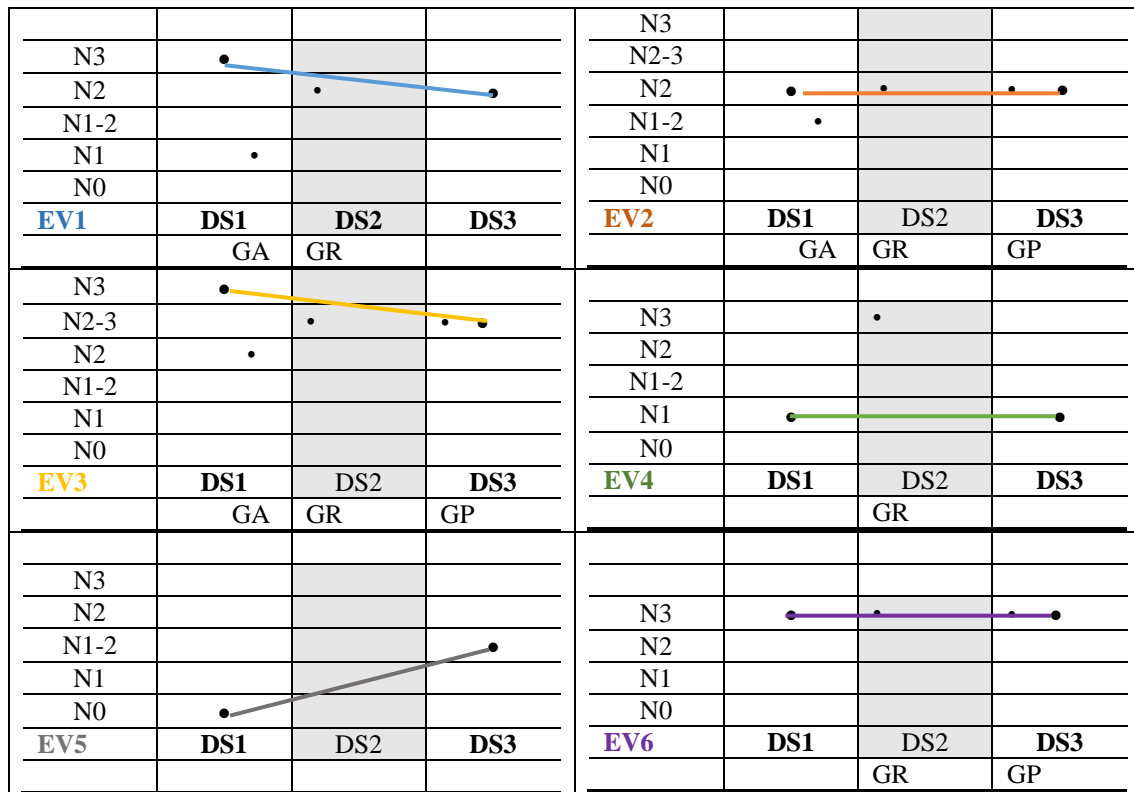


Figura 4.5. Representación de los IP en los diseños y los resultados de los guiones del Equipo C5. Nota: sombreadas las celdas correspondientes al diseño que no está a disposición (DS2).

4.1.2.4. Análisis del Equipo F13

Este equipo está formado por cuatro componentes y eligieron el tema: *Los animales vertebrados e invertebrados*, dirigido al alumnado de 6º curso de Educación Primaria.

En el **DS1**, encontramos datos acerca de la evaluación tanto en el apartado llamado “Temporalización”, en el que describen brevemente las sesiones de las que consta la propuesta de enseñanza, como en el apartado que le sigue, el dedicado a la evaluación a nivel curricular.

En la sección titulada “Temporalización” se plantea una evaluación inicial y final. Declaran que se comienza con una evaluación inicial con la intención de detectar las necesidades de sus alumnos y sus ideas previas. Y se termina con una evaluación en la última sesión que consta de un examen:

En la primera sesión (1hora) se hará una evaluación inicial que constará de detectar las necesidades y experiencias previas. [EV6.N2, EV1.N3]

En la octava sesión se realizara un examen final que constara de 5 preguntas. Este examen valdrá un 70% ya que se tendrá en cuenta los murales y las actividades, además del comportamiento en clase. (anexo 1). [EV2.N1; EV3.N1-2; EV5.N1-2; EV6.N2]

Respecto a la codificación adoptada aclaramos que, la asignación del N2 a la categoría de *Momento* (EV6) en ambas UI es debida a la consideración conjunta de la primera UI con la segunda, resultando una evaluación al inicio y al final del proceso. En el documento estas dos citas están separadas por las diversas sesiones metodológicas propuestas. En esta evaluación prevalece la nota obtenida en el examen (70% del total) y, el porcentaje restante, proviene de la valoración de los murales, las actividades realizadas y el comportamiento en clase. Por lo que entendemos que con el examen se refieren no solo al instrumento en sí (al cómo) sino, también, a evaluar contenido conceptual, al que se le da más importancia, a juzgar por el porcentaje que le corresponde de la calificación final. El resto, el 30%, cubre el contenido procedimental (murales y actividades) y, tal y como expresan, “el comportamiento”, el actitudinal. Aparece la misma confusión entre instrumentos y contenido a evaluar que mostraban los anteriores equipos analizados y expuestos.

Seguidamente, en el mismo diseño, pero en el apartado denominado “Evaluación” encontramos declaraciones que no encajan con lo planteado anteriormente, ya que están muy próximas al nivel de referencia (N3) en casi todas las categorías.

Comienzan enmarcando los elementos que deben ser objeto de la evaluación (EV3, *Contenido*) haciendo referencia a que ésta debe focalizarse no solo en el alumnado sino, también, en todos los procesos y agentes implicados en la formación. Añaden, que su propuesta de evaluación atenderá tanto los progresos de los alumnos como la adecuación de la enseñanza llevada a cabo:

La evaluación es una acción que no debe centrarse únicamente en los alumnos (visión tradicionalista), sino alcanzar a todos los procesos y agentes implicados en la acción educativa. [EV3.N3]

De este modo en la evaluación de esta unidad didáctica se intentarán recoger dichos propósitos, configurando varias evaluaciones: los conocimientos o grado de consecución de los aprendizajes y objetivos marcados por parte de los alumnos, la propia función del docente (determinar si la metodología ha sido la adecuada), así como la propia unidad didáctica; valorar si su diseño ha sido relevante y oportuno. [EV3.N3]

La concepción que manifiestan sobre la evaluación que proponen (EV1) la sitúa como un elemento más de la realidad del aula y la conciben como herramienta de toma de decisiones y mejora del proceso de E/A:

De este modo nuestra evaluación tendrá un carácter globalizador, formativo (mejora de los procesos), contextualizado, adaptándose a una realidad en concreto: nuestra aula y nuestros alumnos, así como de detección de posibles necesidades. Evaluamos para la toma de decisiones; para ir mejorando constantemente nuestra actuación (recordemos el carácter flexible que hemos dado a nuestro diseño-unidad didáctica). [EV1.N3]

Clasifican los tipos de evaluación según el momento (EV6) de actuación: al inicio, continua (durante la acción E/A) y final:

Diferenciaremos entre tipos de evaluación, atendiendo a los diferentes momentos que marcan esta acción: inicial, continua y final. [EV6.N3]

A continuación, proceden a desarrollar cómo llevarían a cabo cada una de estas fases (*Instrumentos*, EV2) dependiendo del momento en el que se aplican (EV6) y el qué se evalúa en cada una de ellas (EV3). Se presenta en una única UI que, asimismo, como se puede leer, nos informa acerca de quien participa en el proceso evaluativo (EV4). Al respecto, la acción evaluativa propuesta es planteada *desde y para* la figura del docente

como único agente evaluador. Esto es incongruente con los planteamientos expuestos hasta ahora, ya que es el docente el único evaluador del aprendizaje del alumno y de la enseñanza seguida:

Evaluación inicial: con esta evaluación el docente intenta saber cuáles son las necesidades educativas de sus alumnos y el nivel de conocimientos que estos poseen sobre esta unidad didáctica, de este modo podremos conocer sus ideas previas y partir de éstas, siguiendo así con nuestra idea de aprendizaje constructivista. La evaluación inicial supone el punto de partida de toda intervención educativa, por lo que tenemos que resaltar su importancia de cara a la consecución de aprendizajes significativos y funcionales para los alumnos. Para esta evaluación inicial utilizaremos como instrumento de evaluación la lluvia de ideas para cada bloque temático que anteriormente hemos citado. Para su realización el profesor tomará el papel de mediador, el cual lanzará diferentes preguntas al aire para que los alumnos las vayan contestando desde su experiencia y conocimientos. El docente ira escribiendo en la pizarra las ideas que sus alumnos digan para una vez finalizada la lluvia de ideas sacar una idea en común, acercándose a los conceptos que después de desarrollarán en la unidad didáctica.

Evaluación continua: esta evaluación se realizara durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos. En ella los alumnos realizarán actividades como las que anteriormente hemos propuesto (de relacionar los contenidos, realizar resúmenes, de búsqueda de información por diferentes medio...), con estas actividades se facilitará la toma de decisiones del docente con respecto a la programación, para de este modo ver si su diseño se adecua y es válido para sus alumnos y sus necesidades y poder de esta manera adaptarla y modificarla según reclamen sus propios alumnos.

Una vez finalizado los bloques o sesiones que hemos programado propondremos que en grupo y con la ayuda del profesor, los alumnos realicen un mapa conceptual de cada sesión, para generar un debate en clase que afiance los contenidos y aprendizajes.

Evaluación final: dicha evaluación se realizará al finalizar cada tema que se ha elaborado en la unidad didáctica. Para su realización propondremos a los alumnos que realicen un mural en el que se distingan los diferentes tipos de animales vertebrados e invertebrados. Para la realización de dicho mural se ayudarán de los mapas conceptuales que se fueron desarrollando a lo largo del tema y de la ayuda de los demás compañeros, puesto que el mural se desarrollara en grupo. [EV2.N2-3; EV3.N3; EV4.N1; EV6.N3]

La variedad de instrumentos propuestos no solo se destina a la valoración del aprendizaje de los alumnos sino, también, a facilitar la toma de decisiones con respecto a la programación para reconducir el propio proceso de E/A. Otra característica a desatacar es que apuestan por el trabajo grupal. Así, al inicio, cuentan con la detección de ideas de los alumnos mediante lluvia de ideas, realización de mapas conceptuales, resúmenes,

trabajos que impliquen búsqueda de información y, finalmente, la elaboración grupal de un mural.

A continuación, plantean otra propuesta de evaluación mediante la realización de un trabajo grupal muy centrado en potenciar habilidades y actitudes como la búsqueda de información por diferentes fuentes y el desarrollo de la capacidad escritora y oratoria:

Otro tipo de evaluación que podremos proponer a los alumnos será la realización de un trabajo, el cual también será desarrollado en grupo, (de este modo seguiremos fomentando los valores anteriormente citados). Para la realización del trabajo, el profesor dividirá a la clase en grupos según el número de puntos que contenga el tema, en este caso son siete (dentro de los vertebrados están los mamíferos, aves, peces, y anfibios y dentro de los invertebrados nos encontraremos con los moluscos, artrópodos y otros). Los alumnos deberán buscar la información por diferentes medios (biblioteca, internet...) para elaborar dicho trabajo que posteriormente deberán exponer ante el resto de los grupos, con esto ayudamos a que los alumnos desarrollen su capacidad de expresión oral y escrita. [EV2.N2-3]⁵

Por último, tras esta completa propuesta de instrumentos, el equipo “cree conveniente” hacer un examen individual para “verificar la adquisición de aprendizajes”. La explicación que dan acerca de contar con el examen (el equipo lo expresa como evaluación sumativa) es la de poder obtener una calificación cuantitativa con la que poder calificar los conocimientos y combinar este resultado con la información cualitativa que les proporciona el resto de los instrumentos citados:

Finalmente creemos que sería conveniente realizar un examen individualizado, basado en las actividades anteriormente realizadas, para verificar la adquisición de los aprendizajes. [EV2.N1] De este modo obtendremos una calificación cuantitativa (evaluación sumativa). Esta evaluación cuantitativa, cuyo objetivo será la calificación de los conocimientos, no se concebirá de manera individualizada, sino en combinación con los instrumentos de evaluación anteriormente citados, de carácter cualitativo. [EV5.N3]

En el Anexo incluyen el examen constituido por cinco preguntas que, prácticamente, recoge el contenido conceptual de lo que han trabajado en las actividades que les han ido proponiendo a los alumnos durante las clases:

EXAMEN FINAL: VERTEBRADOS E INVERTEBRADOS.

1. Diferencias que existen entre los vertebrados e invertebrados.

⁵ EL nivel adjudicado debe considerarse conjuntamente con el resto de instrumentos de evaluación anteriormente propuestos.

2. Completa las siguientes frases.

- Los anfibios son animales..... porque tienen esqueleto.
- Las gallinas son animales..... porque nacen del huevo.
- Los moluscos tienen la piel..... y son.....
- Los mamíferos son animales.....
- Los anfibios son animales vertebrados que se caracterizan porque tienen su piel....., sin..... y tienen metamorfosis.

3. Ordena los pasos de la metamorfosis con números y une con flechas el nombre que le corresponde.

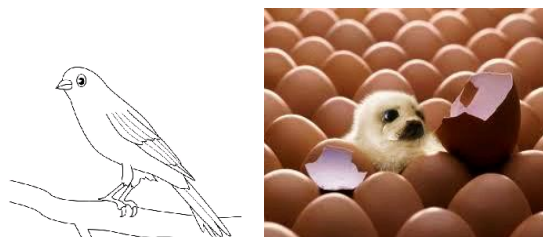


HUEVO DE LARVA LARVA RENACUAJO RANA ADULTA

4. Une con flechas:

MOSCA	
PERRO	
RANA	
GUSANO DE CERA	vertebrados
TIBURON	
LORO	
MOSQUITO	
LEÓN	invertebrados
LAGARTIJA	
GATO	
ESCARABAJO	
MARIPOSA	

5. Escribe las partes de un pájaro:



La parte por donde come se llama:.....
 El pájaro puede volar gracias a las:
 Se apoya en los árboles gracias a las:.....
 La parte alargada con plumas que está detrás de las alas se llama:.....
 El pájaro nace del: es un animal: [EV2.N1]

Después de este análisis podemos concluir que, tratándose de una primera propuesta, en global, se ubican próximos al nivel de referencia, aunque con cierto sesgo hacia niveles de enfoque más tradicional. Concretamente, al no considerar al alumno como agente evaluador ni de su propio aprendizaje ni de la práctica docente. Por otro lado, muy relacionado con esto, parece difícil plantear un examen de estas características en consonancia con la concepción formativa que se manifiesta sostener de la evaluación. En la Tabla 4.18 se muestran los niveles de formulación que caracterizan a cada una de las categorías en este diseño.

Tabla 4.18.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría en el DS1.

CATEGORÍA EV1: Sentido de la evaluación		Nivel global
Conciben la evaluación como globalizadora, formativa y parte inherente de lo que acontece en el aula. Evalúan para tomar decisiones relativas al proceso E/A y mejorarlo. No obstante, se necesita constatar la adquisición de aprendizaje, sobre todo, a nivel conceptual.	→	N3
CATEGORÍA EV2: Instrumentos		
La propuesta de instrumentos es variada, de tipo grupal mayoritariamente y se focaliza en el aprendizaje del alumnado y en el desarrollo de la metodología para obtener información que permita al docente reconducir aspectos del proceso E/A. Incluyen el examen escrito e individual que se traduce en una calificación cuantitativa para combinar con una evaluación de carácter cualitativa que proviene del resto de actividades de evaluación.	→	N2-3
CATEGORÍA EV3: Contenido a evaluar		
Se evalúa el progreso en el aprendizaje de los alumnos y la adecuación de la enseñanza para favorecer ese aprendizaje.	→	N3
CATEGORÍA EV4: Agentes de la evaluación		
Es el docente el único que evalúa tanto a los alumnos como al proyecto curricular.	→	N1
CATEGORÍA EV5: Ponderación		
En la primera parte propone que el examen sea el 70% de la nota final y, en la segunda, al desarrollar la propuesta evaluativa, declaran combinar la evaluación de carácter cuantitativo (calificación proveniente del examen) con la de carácter cualitativo.	→	N1-2
CATEGORÍA EV6: Momento		
Se propone y desarrolla una evaluación inicial, continua y final.	→	N3

Tras la realización del primer diseño toca analizarlo. En el **GA**, este equipo, sobre los aspectos del proceso E/A a evaluar, explica lo siguiente:

En nuestra versión, hemos propuesto un tipo de evaluación en la que se evalúa tanto el aprendizaje del alumno como la eficacia de la enseñanza por parte del docente y los materiales didácticos, así que elegiríamos la opción a, pues como bien dice se evalúa la enseñanza-aprendizaje y su evolución experimentada mediante actividades, y así observar su eficacia. [EV3.N3] Decidiremos si nuestra evaluación es positiva si al finalizar nuestra unidad didáctica mediante los distintos tipos de evaluación que llevaremos a cabo, se observa que se han conseguido los objetivos propuestos para cada unidad. [Completa]

De los instrumentos propuestos en el DS1 explican que:

En nuestra versión, hemos elegido como instrumentos de evaluación los que se exponen en el apartado B, puesto que una evaluación no puede ser solamente final, sino debe ser continua y formativa, mediante como bien dice, el trabajo del alumno, la observación del profesor, actividades de auto y co evaluación, pruebas escritas, incluyendo también encuestas, entrevistas que sirven de ayudas para el profesorado con el fin de que conozcan sus conocimientos previos y poder así alcanzar sus objetivos propuestos. [EV2.N2]

Acerca del sentido que le dan a la evaluación propuesta:

Desde nuestro punto de vista, basándonos en la pregunta anterior, la evaluación es útil tanto para averiguar si los alumnos han aprendido o no lo que se ha enseñado por parte del profesor, y sobre todo para comprender y mejorar la enseñanza y el aprendizaje, porque así gracias a tu propia evaluación, y la evaluación externa (profesorado, pruebas...) el alumno consigue avanzar en su aprendizaje, corrigiendo o modificando errores y conductas para llegar a un aprendizaje significativo y eficaz. Por tanto, podemos decir que hay una combinación tanto del aparato A como el apartado C. [EV1.N3]

Con estos datos, podemos confrontar, de alguna manera, los resultados del autoanálisis de la primera propuesta (DS1) utilizando este guion de análisis (GA). En la Tabla 4.19 se muestra el nivel adjudicado en el DS1 y el nivel adjudicado a la opción elegida por el equipo en cada una de las categorías que aparecen en el guion. Como podemos apreciar, el análisis se corresponde con lo propuesto en su primer diseño. La diferencia encontrada en la categoría de *Instrumento* (EV2) se debe a la propia diferencia de la naturaleza de documento, en el guion solo se ofrecen opciones instrumentales centradas en el aprendizaje del alumno y, por tanto, el nivel adjudicado es el N2, acorde con nuestro sistema de categorías.

Tabla 4.19.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría del GA y el DS1.

Documento \ Categoría	EV1	EV2	EV3
DS1	3	2-3	3
GA	3	2	3

En el **GR**, acerca de su concepción de la evaluación la definen como un proceso que implica recogida de información y su posterior interpretación mediante contrastes con “patrones de deseabilidad” para emitir un juicio de valor con el fin de orientar la acción docente. Asimismo, explican que la evaluación es un instrumento de mejora en la formación hacia el logro de las metas u objetivos propuestos. Por último, apuntan la función sumativa de la evaluación. Estas declaraciones a modo de definiciones parecen haber sido extraídas de consultas teóricas sobre la evaluación más que de sus reflexiones en sí, pero, de cualquier manera, son coherente con la postura cercana al nivel de referencia manifestada desde el inicio, en su DS1.

La evaluación es un proceso que implica la recogida de información con una posterior interpretación en función del contraste con determinadas instancias de referencia o patrones de deseabilidad, para hacer posible la emisión de un juicio de valor que permita orientar la acción o la toma de decisiones.

La evaluación se utiliza preferentemente como estrategia de mejora y para ajustar sobre la marcha, los procesos educativos con el fin de conseguir las metas u objetivos propuestos.

Además, la evaluación posee una función sumativa, aplicada más en la evaluación de productos, de procesos terminados con realizaciones precisas y valorables. [EV1.N3]

En cuanto a los aspectos que creen que deben ser imprescindible evaluar (EV3: Contenido) y el momento en el que deben ser evaluados (EV6), se decantan por aquellos aspectos de la ciencia relacionados con la vida cotidiana y aquellos que promuevan la autonomía del alumno, destacando transmitir “la importancia que tiene en nuestras vidas la ciencia”. No sabemos muy bien cómo interpretar esta declaración tan general y más relacionadas con la elección del contenido curricular que con el proceso de evaluación en sí, suponemos que se refieren a la evaluación de contenido científico. Consecuentemente, no se ha codificado como elemento de evaluación. Por otro lado, en cuanto al momento, creemos que la repetición de “final” ha sido un *lapsus* en la redacción queriendo decir: *inicial, procesual y final*.

Los aspectos de las ciencias que debemos evaluar son aquellos más cercanos a la vida cotidiana, y que sean transferibles a su vida, también aquellos aspectos que promuevan su autonomía, y la importancia que tiene en nuestras vidas las ciencias, los momentos de aplicación; final, procesual y final. [EV6.N3]

En cuanto a la propuesta de instrumentos (EV2), hacen una reflexión refiriéndose al “miedo al cambio” a la hora de plantearse otros métodos de evaluación que no sean el examen. Proponen la observación continua del profesor como vía para obtener información “valiosa”, el portafolio con doble uso: para recopilar las actividades y como autoevaluación, y un cuestionario para acreditar el nivel conceptual adquirido. Todos centrados en evaluar al alumnado:

En nuestras aulas el método de evaluación que predomina es el examen, pero debemos incorporar nuevas formas y métodos de evaluación que en ocasiones no aplicamos por miedo al cambio.

-Observación; medio que podemos utilizar durante todo el proceso de evaluación desde el inicio hasta el final. Nos proporciona una información valiosa.

-Portafolio; para una evaluación procesual podemos usar el portafolio. En él se recopila información de las actividades que se van realizando, además de permitir una autoevaluación.

-Cuestionario; se propondrán diferentes preguntas para evaluar si los alumnos han adquirido los conocimientos. [EV2.N2]

Las tres ideas claves se centran en la conceptualización de la evaluación (EV1) que, en líneas generales, podrían encajar con un nivel de formulación de referencia, ya que la describen como un elemento más del proyecto docente, enfocada a la mejora del mismo por ser un proceso continuo y formativo y que tiene como finalidad conseguir “un aprendizaje y enseñanza significativos”.

- la evaluación tiene que estar conectada con los objetivos que se establezcan en el proyecto general.

- se trata de un proceso continuo y formativo, basado en revisiones periódicas del proyecto para mejorar su funcionamiento.

- con este proceso se pretende lograr una enseñanza y aprendizaje significativo, para que el alumno se dote de capacidades, actitudes y valores que son necesarios para la vida dando mayor relevancia a esas dificultades y errores que ha tenido durante su proceso constructivo. [EV1.N3]

Al preguntarles por los posibles cambios que se plantearían en función de lo que han reflexionado y trabajado hasta ahora sobre la evaluación, declaran estar satisfechos

con su propuesta evaluativa argumentando que proponen evaluar en los tres “momentos de aplicación” resultando así, una evaluación “continua, formativa y sumativa”. Consecuentemente, no señalan cambios en su siguiente diseño:

Teniendo en cuenta lo contestado hasta ahora, hemos observado que tenemos una correcta evaluación de nuestra propia unidad didáctica, puesto que se trata de una evaluación continua, formativa y sumativa. Además, especificamos los momentos de aplicación: inicial, procesual y final. [EV6.N3]

En el **DS2**, en cuanto a la propuesta de evaluación, lo más significativo es que se ha eliminado el apartado de “Temporalización” y, consecuentemente, han eliminado la propuesta del examen en el Anexo. En su lugar, encontramos actividades de distinta naturaleza, pero que entraría en el ámbito de la Metodología y, por ello, no han sido codificadas. No obstante, nos gustaría apuntar que proponen actividades que llaman de “Síntesis” y, en la última de este grupo de actividades, proponen completar un esquema sobre los animales invertebrados, dicen, “para ver si has aprendido”. Por lo demás, han mantenido la misma propuesta evaluativa hecha al inicio (DS1), por lo que nos encontramos con las mismas declaraciones que las transcritas anteriormente sobre ese apartado. Resumidamente, estas modificaciones no hacen más que apoyar la adjudicación del nivel en el primer diseño, por lo que la codificación global se mantiene igual (ver Tabla 4.18). Antes de pasar al siguiente punto, destacamos algo que nos ha parecido, cuanto menos llamativo. Se trata de lo que difieren las propuestas de instrumentos para evaluar del GR y del DS2, a pesar de que hayan elegido la observación del docente y el portafolio como instrumentos adecuados de evaluación en el GR. Ni lo incluyen ni lo tuvieron en cuenta en su propuesta.

En la Tabla 4.20 mostramos los resultados obtenidos de la reflexión (GR) junto a los diseños propuestos y, como se puede comprobar, el equipo se mantiene coherente a lo largo del proceso.

Tabla 4.20.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría del GR y los DS1 y DS2.

<div>Categoría</div>	EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
Documento						
DS1	N3	N2-3	N3	N1	N1-2	N3
GR	N3	N2	-	-	-	N3
DS2	N3	N2-3	N3	N1	N3	N3

Tras ver los videos, lo único que manifiestan en el **GP** acerca de la evaluación ligada a las acciones de E/A que se visualizan hace alusión a los instrumentos. De manera que, aceptando el rol de este profesor, declaran que evalúan a los alumnos a través de la observación y de las fichas que se elaboran una vez hechas las actividades:

Además, también realizo un gran estudio acerca de las actividades que se acerquen mas a los intereses de los alumnos y los evaluó mediante la observación y fichas que se realizan una vez acababas dichas actividades. [EV2.N2]

Una vez más, este equipo en el GP solo contempla posibles cambios referidos a la Metodología de enseñanza. De hecho, la última versión, **DS3**, sigue manteniendo la propuesta del DS2, con pequeñas modificaciones que, seguidamente, detallamos.

Antes de iniciar el apartado dedicado a la evaluación (que mantiene el mismo argumento) y, una vez finalizada la descripción que han desarrollado de cada una de las sesiones metodológicas que han propuesto en su diseño de enseñanza, hacen referencia al significado que adopta la evaluación. Así, identificamos dos UI referidas a dos finalidades o sentido (EV1) de la evaluación distintos. La primera responde a la finalidad de verificación:

Como punto final de nuestra unidad didáctica, nos encontramos con la evaluación. Este concepto tiene una gran importancia, ya que tiene por finalidad comprobar en qué medida se han logrado los resultados previstos en los objetivos que se han especificado anteriormente. [EV1.N1]

Y, seguidamente, definen una evaluación que adopta un significado más complejo, aunque focalizada, solo, en el aprendizaje del alumnado:

En síntesis, podemos decir que la evaluación educativa del aprendizaje debe orientarse a explorar, y valorar el desarrollo de las potencialidades de cada estudiante, el alcance de cada uno de los objetivos descritos con anterioridad, así como también de las distintas competencias, la adquisición de los contenidos presentados en el temario, y a la búsqueda de vías de desarrollo a partir de la diversificación de oportunidades y espacios que la enseñanza y la propia sociedad brinda, o debe brindar. [EV1.N3]

A partir de estas declaraciones, como indicamos anteriormente, nos encontramos en el DS3 la misma propuesta del DS2. Esta vez, añaden en el Anexo la actividad de evaluación del “Mapa conceptual” de realización grupal que proponen durante la evaluación.

Estos reajustes no alteraron la codificación global de la propuesta de evaluación del DS3 respecto al anterior DS2, como puede verse en la Tabla 4.21 en la que indicamos los niveles adjudicados a las categorías en ambos diseños (DS2 y DS3).

Tabla 4.21.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría en el DS2 y DS3.

CATEGORÍA EV1: Sentido de la evaluación	Nivel global
Conciben la evaluación como globalizadora, formativa y parte inherente de lo que acontece en el aula. Evalúan para tomar decisiones relativas al proceso E/A y mejorarlo. No obstante, la evaluación debe constatar en qué medida se han logrado los objetivos propuestos.	→ N3
CATEGORÍA EV2: Instrumentos	
La propuesta de instrumentos es variada, de tipo grupal mayoritariamente y se focaliza en el aprendizaje del alumnado y en el desarrollo de la metodología para obtener información que permita al docente reconducir aspectos del proceso E/A. Cuentan con el examen escrito e individual para la evaluación final que se traduce en una calificación cuantitativa para combinar con una evaluación de carácter cualitativa proveniente del resto de actividades de evaluación. No obstante, han eliminado la sesión de clases referida al examen y el propio examen propuesto en el DS1, sustituido por actividades de otro tipo.	→ N2-3
CATEGORÍA EV3: Contenido a evaluar	
Se evalúa el aprendizaje de los alumnos y la adecuación de la enseñanza para favorecer ese aprendizaje.	→ N3
CATEGORÍA EV4: Agentes de la evaluación	
Es el docente el único que evalúa tanto a los alumnos como al proyecto curricular.	→ N1
CATEGORÍA EV5: Ponderación	
En la propuesta evaluativa declara combinar la evaluación de carácter cuantitativo (calificación proveniente del examen) con la de carácter cualitativo.	→ N3
CATEGORÍA EV6: Momento	
Se propone y desarrolla una evaluación inicial, continua y final.	→ N3

Mostramos en la Tabla 4.22 los resultados de la codificación y adjudicación de niveles del GP junto a los de los diseños con los que está relacionado, DS2 y DS3, respectivamente. Se han hecho propuestas más completas de instrumentos de evaluación en los diseños que en las actividades de reflexión.

Tabla 4.22.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría del GR y los DS1 y DS2.

<div>Categoría</div> <div>Documento</div>	EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
DS2	N3	N2-3	N3	N1	N3	N3
GP	N2					
DS3	N3	N2-3	N3	N1	N3	N3

De acuerdo con la caracterización que se ha expuesto de los diseños, a nivel de cambios, este equipo representa un caso de Estabilidad general (ver Tabla 4.23). Ya partían de unas concepciones bastante complejas sobre la evaluación, sobre todo, en la conceptualización, en los aspectos a evaluar y el momento, también, en que los instrumentos utilizados para evaluar debían responder a la necesidad de informar sobre el proceso de E/A. No obstante, se diferencian dos evaluaciones distintas dentro de la misma primera propuesta: una de corte tradicional cuando describen en qué consisten cada sesión de clase y, la otra, mucho más evolucionada cuando desarrollan el apartado dedicado a la evaluación. Ciertamente, se la proponen desde la perspectiva del docente y muy centrada en el desarrollo de aprendizaje del alumnado. Además, al inicio parece como si la propuesta de instrumentos no estuviera “completa” si no se cuenta con un examen tradicional que, de hecho, exponen. En esta categoría es donde han recaído, principalmente, las modificaciones en los sucesivos diseños. Precisamente, han eliminado tanto el diseño del examen como la sesión dedicada al mismo, aunque se mantiene su utilización como evaluación final y han reforzado en el Anexo la propuesta de actividades de síntesis y grupales de elaboración de mapas y esquemas conceptuales que incluyen en la evaluación. En general, las declaraciones de este equipo están vinculadas a una evaluación próxima al nivel de referencia (ver Tabla 4.23).

Tabla 4.23.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría y diseño del Equipo F13.

F13	<div>Categoría</div> <div>Diseño</div>	EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
	DS1	N3	N2-3	N3	N1	N1-2	N3
	DS2	N3	N2-3	N3	N1	N3	N3
	DS3	N3	N2-3	N3	N1	N3	N3

Con estos datos finales, establecemos los IP que se muestran en la Figura 4.6, itinerarios estables en todas las categorías, excepto en la EV5 que avanza a un nivel de

referencia. Se representan, también, los resultados de los guiones en las categorías correspondientes.

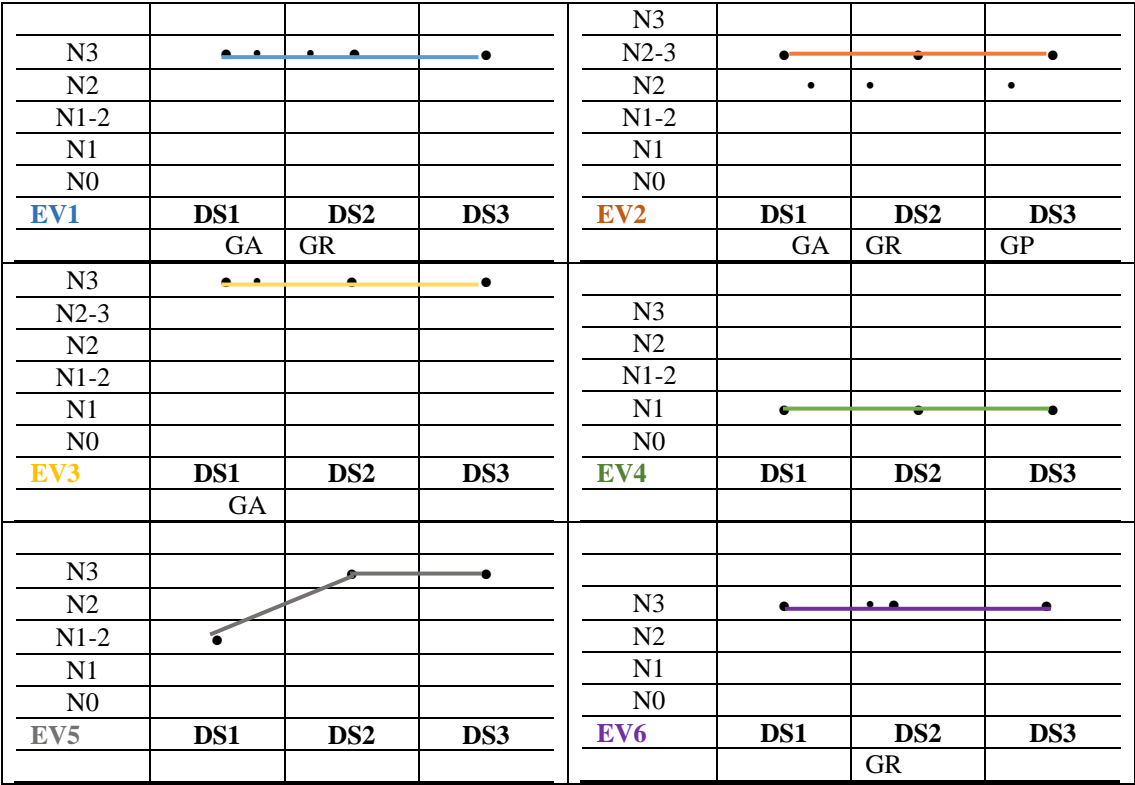


Figura 4.6. Representación de los IP en los diseños y los resultados de los guiones del Equipo F13.

4.1.2.5 Análisis del Equipo J10

Este equipo consta de cuatro componentes y eligió un tema relacionado con el Medio ambiente y su protección, dirigido al 5º curso de Educación Primaria. En el segundo diseño concretan el tema y titulan la propuesta: *El huerto escolar ecológico*.

En el **DS1**, se propone una evaluación final (EV6) de los alumnos evaluando no solo por escrito, creemos que se refieren al examen, además de manera oral (entendemos mismo procedimiento: pregunta-respuesta) y la opción de proponer un trabajo que podría ser un juego (EV2). La intención es saber (el docente, EV4) si han adquirido o no los objetivos esperados (EV1):

EVALUACIÓN FINAL

Al finalizar cada tema evaluaremos a los niños y niñas de diversas maneras, es decir, no siempre se hará por escrito, también lo haremos de manera oral, y o a través de un pequeño trabajo en el aula (por ejemplo juego de rol) [EV2.N1-2, EV4.N1, EV6.N1]

Pretendemos evaluar si han adquirido los objetivos esperados. Objetivos tales como; crear hábitos y costumbres de protección del medio ambiente que perduren el tiempo, tomar conciencia de las amenazas o problemas medio ambientales y buscar posibles soluciones o alternativas, aprender conceptos nuevos... [EV1.N1]

Esta primera propuesta representa una evaluación de corte tradicional. En la Tabla 4.24 resumimos la asignación del nivel global en cada una de las categorías registradas en la única UI transcrita.

Tabla 4.24.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría en el DS1.

CATEGORÍA EV1: Sentido de la evaluación	Nivel global
Evaluar para saber si se han adquirido o no los objetivos esperados. →	N1
CATEGORÍA EV2: Instrumentos	
Fundamentalmente el examen escrito, aunque, también, se pregunta de manera oral y/o se puede realizar un trabajo como puede ser un juego (un juego de rol). →	N1-2
CATEGORÍA EV3: Contenido a evaluar	
No especifican nada. →	N0
CATEGORÍA EV4: Agentes de la evaluación	
Es el docente el único que evalúa al alumnado. →	N1
CATEGORÍA EV5: Ponderación	
Sin dato. →	N0
CATEGORÍA EV6: Momento	
Se evalúa al final del proceso E/A. →	N1

Una vez elaborado su DS1, se procede a su autoanálisis. Así, en el **GA**, en la primera cuestión, dicen evaluar según la opción “c) Se evalúan distintos aspectos del aprendizaje de los alumnos (conceptos, procedimientos, actitudes) y se decide en función del grado de satisfacción que sienten todos los implicados en el proceso.” [EV3.N2], argumentando:

Porque no hemos tenido en cuenta la evaluación del docente y del proceso de enseñanza, centrándonos más en la valoración del alumno.

La valoración será positiva si los niños han adquirido los valores, las actitudes y las aptitudes y es negativa si los alumnos tienen comportamientos y valores contrarios al que pretendemos promover y si desconocen al final del curso el vocabulario específico de la agricultura ecológica o carece de los valores.

Acerca de los instrumentos propuestos eligieron la opción “b) Diversos: trabajo del alumno, observación del profesor, actividades de auto y coevaluación, pruebas escritas, etc.” [EV2.N2] Y explican que:

Porque evaluaremos mediante la observación, los trabajos realizados, un caso práctico...

Por último, evaluaron con la finalidad de “b) Para averiguar si los alumnos han aprendido lo que se quería enseñar y las actividades más idóneas para ello.” [EV1.N1-2]:

Porque pensamos que es más importante que los alumnos aprendan actitudes y valores a que aprendan conceptos específicos y teoría que ésta no sea aplicada.

Con estos datos, podemos confrontar, de alguna manera, los resultados del autoanálisis de la primera propuesta (DS1) utilizando este guion de análisis (GA). En la Tabla 4.25 se muestra el nivel adjudicado en el DS1 y el nivel adjudicado a la opción elegida por el equipo en cada una de las categorías que aparecen en el GA. Como podemos apreciar, el análisis tiende a situarse por encima del nivel de formulación de lo propuesto. En cuanto al *qué* (EV3), parece que interpretan lo propuesto en el DS1 como evaluación de los tres tipos de aprendizaje, aunque podría tratarse de una declaración de intenciones.

Tabla 4.25.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría del GA y el DS1.

Documento \ Categoría	EV1	EV2	EV3
DS1	N1	N1-2	N0
GA	N1-2	N2	N2

En el **GR**, se muestran un tanto confusos a la hora de expresar lo que significa para ellos la acción de evaluar, al menos no son claros. Se puede leer lo que parece ser una queja sobre la “obligación” de tener que clasificar numéricamente los resultados y eso dificulta, según cuentan, profundizar en aspectos personales del alumno que podrían estar influyendo en alcanzar esos resultados. Por lo que interpretamos de esta reflexión, la ven (o la viven) como una mera clasificación centrada en los resultados finales (*Sentido*):

(...) dependerá el éxito o fracaso del proceso de enseñanza -aprendizaje. Los resultados de la evaluación se pueden expresar de diversas maneras, sobre todo en la evaluación continua, pero estamos obligados a clasificarlos numéricamente, lo cual deja poco espacio para argumentar las situaciones personales que influyen en la consecución de los objetivos. [EV1.N1]

En cuanto a *los aspectos imprescindibles* que debería atender la evaluación, según su criterio, distinguen entre la evaluación del alumno y la evaluación del profesor. En la evaluación del alumnado consideran importante evaluar los conocimientos (especifican el tipo: “el científico, el cotidiano y el escolar”), las competencias y las actitudes adquiridas:

Para nosotros, la enseñanza-aprendizaje tiene dos factores claves que deben ser evaluados: los alumnos/as y el profesor/a.

En los alumnos/as es importante evaluar no solo los conocimientos, científico, cotidiano y escolar, sino también las competencias y los valores y actitudes adquiridos. [EV3.N2-3]

y consideran importante evaluar otros elementos inherentes a la práctica docente como la elección del contenido, material didáctico, la metodología seguida para trabajar las actividades o la capacidad pedagógica del docente:

Asimismo, creemos que es importante evaluar la práctica docente, es decir, la selección que haga de los contenidos y la reestructuración de los mismos en caso de ser necesario, la elección de los materiales y recursos con los que se vaya a trabajar a lo largo de todo el curso, el nivel de conocimientos de la materia a impartir; la metodología utilizada en cada una de las actividades propuestas y momentos del proceso, la capacidad de conexión con el grupo, la habilidad para transmitir la información de la manera adecuada, teniendo en cuenta el nivel cognitivo del grupo. [EV3.N3]

Y, respondiendo a la última cuestión de la pregunta, distinguen tres *momentos* claves para evaluar, puntualizan, a los alumnos, durante el proceso de E/A para medir niveles de aprendizaje en las distintas fases:

La evaluación de los alumnos/as se realizará en tres momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje: inicial, durante el desarrollo y final.

En La evaluación inicial [de los alumnos]⁶ comprobaremos el nivel de conocimientos del que parten nuestros alumnos/as, durante el proceso analizaremos los conocimientos, procedimientos y valores que van alcanzando y al final evaluaremos la consecución o no de los objetivos propuestos en nuestra unidad didáctica. [EV6.N3]

Al docente, “desde que se inicia dicho proceso”, no entendemos muy bien a qué se debe esta distinción, ya que parece ser la misma secuencia temporal. En este caso, el fin es poder reajustar la enseñanza para ir mejorándola:

Por otro lado la evaluación del profesor/a comienza en el momento en el que se inicia el proceso de enseñanza- aprendizaje, ya que de ella depende tanto el qué como el cómo se enseña y aprende.

Por tanto en nuestra opinión no tiene sentido una evaluación previa a la primera toma de contactos con los alumnos/as, sino que desde ese momento y hasta el final del proceso se irá realizando una evaluación continua para seleccionar y/o modificar contenidos, actuaciones... y una evaluación final en la que se valore dicha actuación con el objeto de mejora. [EV6.N3]

⁶ Incluido por la investigadora para contextualizar la UI.

Sobre la propuesta de *técnicas o instrumentos para evaluar*, proponen una amplia lista distinguiendo si se evalúa al alumno o al docente y el momento de la evaluación en el que se utilizarían:

Para los alumnos/as:

1. Evaluación inicial:
 - Cuestionario y lluvia de ideas para la detección de ideas previas.
2. Evaluación continua:
 - Elaboración de trabajos.
 - Cuaderno de notas del profesor/a.
 - Observación directa.
 - Entrevistas personales.
 - Pruebas de coevaluación.
 - Cuestionario de autoevaluación de actitudes.
3. Evaluación final:
 - Cuestionario de la evaluación inicial para comparar conocimientos.
 - Prueba escrita.
 - Portafolio.

Evaluación para el profesor/a:

- Cuestionario de autoevaluación docente (se puede realizar durante todo el proceso).
 - Cuestionario a los alumnos/as (se realiza al final del proceso enseñanza- aprendizaje).
- [EV2.N2-3, EV6.N3]

En cuanto a las *Ideas claves sobre la evaluación*, hacen alusión al sentido que debe tener la evaluación de mejora y de regulación de la práctica docente. Además, es clave la diversificación de instrumentos atendiendo a distintos objetivos. Por último, señalan que en la evaluación deben participar tanto el docente como el alumno, resaltando el papel de este último en su propio proceso evaluativo:

- La evaluación debe proporcionar información que permita juzgar la calidad del curriculum aplicada, con la finalidad de mejorar la práctica docente y la teoría que la sustenta. [EV1.N3]
- Es necesario diversificar los instrumentos de evaluación, ya que cualquier aprendizaje contempla diversos tipos de objetivos. [EV2.N2-3]
- En el aula todos evalúan y regulan, el profesorado y los compañeros/as, pero la evaluación más importante es la que realiza el propio alumno/a. [EV4.N3]

Finalmente, a la hora de plantearse algún tipo de cambio, se centran en diversificar los instrumentos planteados y en realizar una evaluación de la práctica docente:

(...) hemos considerado la necesidad de cambiar algunas herramientas y ampliar sobre todo la evaluación continua. Otro factor en el que queremos realizar cambios es en la implantación de evaluación docente que no la habíamos tenido en cuenta. [EV3.N3]

Estas reflexiones han confluído en una nueva propuesta de evaluación en el **DS2**, en la que han intentado mantenerse fieles a estas declaraciones reflexivas.

Básicamente, en el **DS2**, se advierten dos partes diferenciadas en las que se identifican UI que describen la evaluación como ha ocurrido en otros equipos analizados, pero esta vez, siguen la misma línea argumental. La primera, sería como la introducción de la segunda, formando parte de la descripción metodológica de las sesiones de clase y, la segunda, se trata del apartado dedicado a la evaluación, digamos general, de la propuesta de enseñanza.

Por tanto, el DS2, se inicia con una actividad de evaluación inicial para conocer el nivel del que parte su alumnado a través de un cuestionario sobre las *Ideas de los alumnos* (“Sesión 1”). Una vez llegados al final del proceso de E/A, dedican la última sesión (“Sesión 29”) a una evaluación final. En definitiva, la evaluación que se plantea en esta parte de la propuesta se basa en cumplimentar un cuestionario que se pasa al inicio y al final, con modificaciones puntuales.

Sesión 1: Evaluación inicial y explicación del proyecto.

Con esta actividad realizaremos un cuestionario inicial para ver el nivel de partida y explicaremos a los alumnos y alumnas cómo se trabaja en un huerto ecológico

Sesión 29: Evaluación y cierre del proyecto. [Por tanto se celebrará una asamblea, que no debe durar más de quince minutos, para crear el grupo de voluntarios.]⁷ Una vez finalizada la asamblea, dedicaremos treinta minutos para que los alumnos cumplimenten el cuestionario que utilizamos en la evaluación inicial que presentará algunas modificaciones. [EV6.N2]

Se trata de un cuestionario de cinco preguntas de tipo abierto en el que se les plantea una serie de situaciones o problemas relacionados con su entorno o cotidianidad o, como la pregunta número 4, en la que se debe establecer una hipótesis:

Las preguntas que componen este cuestionario son las siguientes:

1. Tienes un nuevo compañero en clase que no habla muy bien en español y le quieres explicar qué es un huerto. Hazlo mediante un dibujo y nombra las partes que lo componen.

⁷ El extracto entre corchetes no pertenece a la UI transcrita, pero se incluye para contextualizarla.

2. En los huertos, al igual que en el campo, hay muchos insectos que viven, crecen, y se alimentan de las plantas y si no actuamos pueden llegar a convertirse en una plaga. Hoy se pueden controlar con insecticidas pero cuando nuestros abuelos eran pequeños no disponían de estos productos. ¿Cómo crees que se controlaban entonces las plagas de insectos?
3. Sabemos que los dinosaurios se extinguieron a causa de un meteorito que impacto contra La Tierra. Imagina que pasa algo parecido y se extinguen los insectos. ¿Qué consecuencias crees que tendría esto?
4. Cuando tenemos una mascota debemos estar pendientes de que no se le acabe la comida y el agua. Si se le termina, le echamos más para que pueda seguir alimentándose y creciendo. Pues con las plantas ocurre algo parecido; ya sabes que se alimentan por las raíces de los nutrientes del suelo disueltos en agua pero si no tenemos cuidado estos nutrientes se pueden acabar. ¿Qué crees que podemos hacer para que esto no ocurra?
5. A las personas que trabajan la huerta se les llama hortelanos o labradores. Seguramente habréis visto a alguno de ellos si no en persona, en televisión, en fotos de algún libro, en viñetas de un cuento. Para trabajar necesitan una serie de herramientas que le facilitan el trabajo. Trata de recordar todas las herramientas que crees que se utilizan en un huerto, dibújalas, nómbralas y di para qué sirven. Ejemplo: Regadera: Se utiliza para regar las plantas. [EV2.N2-3]⁸

Para acabar este apartado, plantean que el grupo clase realice un ejercicio de coevaluación, que detallarán más adelante y que, también, evalúen la práctica docente mediante un formulario. Por tanto, aunque de manera puntual y finalista, se propone una evaluación en la que participa el alumnado tanto para evaluar a un igual como para valorar la instrucción recibida:

Los cuarenta y cinco últimos minutos se dedicarán a realizar la coevaluación en la que intervienen todos los alumnos y alumnas con el objetivo de que formen parte de la evaluación del grupo.

Por último se evaluará el trabajo realizado en el proyecto por parte del profesor, mediante un formulario que el docente repartirá a sus alumnos en los que deberán calificar aspectos interesantes de la actuación docente tales como su función, conocimientos, trato y explicaciones, y aspectos a mejorar, entre otros.

La función del profesor será controlar mantener el orden de los alumnos, explicar las funciones y condiciones del trabajo de los voluntarios, y anotar a los candidatos. Así como repartir y recoger los formularios de evaluación sin influenciar en los resultados. [EV4.N2]

⁸ Se le adjudica N2-3 porque pertenece a un conjunto de instrumentos de evaluación que más adelante se muestra y describe.

Como se comprobará, en el apartado dedicado a la evaluación desarrollan con más detalles esta propuesta evaluativa, existe coherencia entre ambas partes. Siguiendo las pautas que se planteaban en el GR, desarrollan la evaluación en función de si se trata de la evaluación del alumno o del docente y distinguiendo entre los tipos de evaluación según sea el momento de llevarla a cabo. Así, sobre la evaluación de los alumnos proponen una evaluación *inicial*, *continua* que, realmente, es periódica ya que especifican realizarla al final de cada trimestre y, *final*. Van incardinando tanto los instrumentos que utilizarían para la evaluación como el contenido que con ellos evalúan y, en cierta medida, van expresando el sentido que adopta la evaluación.

• *Evaluación inicial:*

En primer lugar realizaremos un cuestionario inicial para ver el nivel de partida y explicaremos a los alumnos y alumnas cómo se trabaja en un huerto ecológico. Para la realización del cuestionario nos hemos basado en las respuestas obtenidas de un grupo control al cual le pasamos un pretest (como ya hemos especificado en las actividades de la unidad didáctica, algunos ejemplos de cuestionarios y de pretest con los que hemos trabajado se anexan al final de este trabajo). Posteriormente, haremos una lluvia de ideas con la finalidad de decidir, según el criterio de nuestros alumnos, cuáles son los cuatro elementos fundamentales para poner en marcha un huerto. Esta evaluación se realizará en la primera sesión de este proyecto.

• *Evaluación continua:*

Esta evaluación se realizará en la última sesión de cada trimestre. (1º, 2º y 3º Trimestre) Diario de clase. El diario de clase va a consistir en diversas anotaciones realizadas por el profesor en las cuales recogerá información sobre la conducta, la actitud, valores y procedimientos en la realización de trabajos teóricos o prácticos de los alumnos. En el mismo documento dejaremos un espacio reservado a las observaciones donde recogeremos información relevante sobre otros aspectos que consideremos de interés. Todo ello se reflejará en una tabla de análisis en la que se pueda observar la evolución de nuestros alumnos.

TABLA DE ANÁLISIS

	SI	NO	LE CUESTA
Escucha con atención			
Participa activamente en el grupo			
Respeto las aportaciones de los demás			
Valora el trabajo en equipo			
Impone su punto de vista			
Respeto los turnos			
Ayuda a sus compañeros/as			

Pide ayuda a sus compañeros/as cuando lo necesita			
Acepta las críticas y las tiene en cuenta			
Es responsable			
Es voluntario para cualquier actividad			
Posee iniciativa			
Cuida los materiales			
Participa en la recogida de los materiales			

Autoevaluación. Elaboraremos una tabla grande en la que la parte superior enumeraremos cada sesión, en el margen lateral izquierdo los nombre de los alumnos y dividiremos por casillas, entonces cada alumno se pondrá un gomets de color rojo, amarillo o verde, dependiendo de cómo él mismo valore la actividad que ha hecho, es decir, si piensa que lo ha hecho bien colocará un gomets verde en su cuadrado.

TABLA DE AUTOEVALUACIÓN

Nombre y apellidos	1- Sesión	2- Sesión	3- Sesión		Sesión X
Alumno 1					
Alumno 2					
Alumno 3					
....					
Alumno X					

Trabajos realizados en el trimestre. Evaluaremos trabajos teóricos basados en la búsqueda de información, así como los realizados directamente en la huerta. En los trabajos teóricos evaluaremos el correcto uso de conceptos y vocabulario, las relaciones que los alumnos establecen entre los componentes del objeto de estudio, la creatividad, claridad de exposiciones.

TABLA PARA EVALUAR LAS EXPOSICIONES DE LOS TRABAJOS TEÓRICOS

	SÍ	NO	LE CUESTA
Expresa sus ideas con claridad y fluidez			
Utiliza palabras de habla culta			
Pronuncia correctamente			
Acompaña su exposición con gestos naturales y espontáneos			
Habla con velocidad adecuada			
Entona de forma matizada y con volumen de voz adecuada			
el contenido de su exposición es adecuado			
La selección de información fue conveniente			
Ha respetado el esquema de exposición: introducción, desarrollo, conclusión.			
Ha mencionado ejemplos claros y convenientes			
Ha manifestado su opinión personal			
Ha utilizado bibliografía del nivel adecuado			
Ha apoyado su exposición en material como imágenes o esquemas			
Su material esclarece y ejemplifica la exposición			
Es puntual en la entrega y presentación de su trabajo			

Responde preguntas de forma lógica, racional y convincente			
Acepta con tolerancia las opiniones ajenas			
Es capaz de asumir que cometió una equivocación			
Es capaz de aceptar con humildad los consejos de los demás sin perder los estribos.			

Además, en el tercer trimestre, utilizamos la coevaluación para que los alumnos sean responsables de evaluar a sus propios compañeros, aportando un punto de vista diferente al del profesor.

COEVALUACIÓN

Nombre del que hace la pregunta: Nombre del que contesta:			
PREGUNTA	RESPUESTA	DIBUJO	VALORACIÓN
Firmas:			

• Evaluación final:

Para la evaluación final, se realizará un cómputo de todos los trabajos realizados y expuestos en cada trimestre. Analizaremos también los resultados obtenidos en las tablas de coevaluación, la autoevaluación, el cuaderno de notas del profesor y los resultados del cuestionario modificado que pasamos a nuestros alumnos en la última sesión. Pero sobre todo, nos centraremos más en evaluar aptitudes, capacidades y valores adquiridos que conocimientos teóricos.

[EV1.N2, EV2.N2-3, EV3.N2-3, EV6.N3]

Para la evaluación del aprendizaje tanto conceptual como procedimental y actitudinal y el desarrollo de las capacidades, este equipo muestra una propuesta bastante diversificada de instrumentos y, además, los exponen, caso de las tablas de registro de información donde se refleja el contenido a evaluar. Así proponen, además del cuestionario anteriormente transcrito, usar un diario de clase durante las sesiones, cuyas observaciones quedarán reflejadas en una tabla que denominan “de análisis”. Aquí se centran en el aprendizaje actitudinal y procedimental. También, proponen una autoevaluación, aunque vagamente la explican y, no es más que, valorar la actividad a modo de *semáforo*: bien, mal o regular. La coevaluación se hace de manera puntual al final del proceso, parco en explicaciones. Más exhaustiva es la explicación de la tabla que muestra como evalúan los trabajos realizados a nivel conceptual. Como evaluación final manifiestan que se realizará un cómputo de todos los resultados obtenidos en las diferentes propuestas de evaluación y hacen hincapié en que tendrá más importancia el aprendizaje procedimental y actitudinal que el conceptual. Asimismo, la intención es volver a pasar el cuestionario de las ideas de los alumnos con modificaciones.

Suponemos, aunque no lo explicitan, que para comparar resultados entre el punto de partida y el final del proceso E/A.

Una vez expuestos los instrumentos de evaluación, proporcionan un reparto exhaustivo del valor de cada actividad de evaluación de cara a la “nota final”. Los cuestionarios representan el 20% de la calificación y a destacar que la *auto* y *coevaluación* entran en el escandallo:

El porcentaje que puntuará cada una de estas actividades será el siguiente:

- Trabajos realizados y expuestos: 30% de la nota final.
- Coevaluación: 10% de la nota final.
- Autoevaluación: 10% de la nota final.
- Cuaderno del profesor: 30% de la nota final.
- Resultados de los cuestionarios: 20% de la nota final. [EV5.N2]

En total consonancia con lo que expresaron en el GR, exponen los instrumentos con los que evaluarían su práctica docente. Se trata de usar el mismo diario de clase que anteriormente citaron más una encuesta que rellenarían sus alumnos valorando tanto la actitud y los procedimientos del profesor como la propuesta educativa:

Evaluación de los profesores/as:

Para este apartado emplearemos el diario de clase. En el recogeremos información relevante sobre nuestros alumnos pero también sobre nuestra labor docente, lo apropiado de las actividades planteadas, los posibles cambios realizados, las quejas o sugerencias de nuestros alumnos y la aceptación o no de las distintas metodologías empleadas. La elaboración y revisión de dicho diario se llevará a cabo durante todo el curso, por tanto, es un elemento de evaluación continua para nosotros como docentes.

Además del diario de clase, al final del curso daremos a nuestro alumnado la posibilidad de evaluar nuestro trabajo mediante una breve encuesta que constará de las siguientes preguntas.

TABLA PARA EVALUAR AL DOCENTE SU LABOR

1. El nivel del conocimiento del profesor es.					
2. Promueve la participación y el trabajo en grupo.					
3. Trata con respeto a sus alumnos.					
4. La forma de trabajo te ha gustado.					
5. ¿Habla de forma clara?					
6. ¿Utiliza ejemplos adecuados y comprensibles?					
7. ¿Tiene en cuenta la opinión de los alumnos?					
8. ¿Muestra entusiasmo por la asignatura?					

- ¿Qué te ha gustado más?
- ¿Qué te ha gustado menos?
- ¿Qué has aprendido con esta unidad didáctica?

- ¿Hay algo que no entiendes aún?
- ¿Qué cambiarías?

[EV2.N2-3, EV3.N2-3, EV6.N3]

El diseño finaliza con la propuesta de los criterios u objetivos de la evaluación. Pero, para ello, plasman, tal cual, los criterios de evaluación que aparecen en el B.O.E. Orden ECI/2211/2007, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Primaria:

Criterios de evaluación

Los criterios a tener en cuenta para evaluar este proyecto, y que se recogen en el ANEXO II de la ORDEN ECI/2211/2007, de 12 de Julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Primaria son los siguientes:

1. -Concretar ejemplos en los que el comportamiento humano influya de manera positiva o negativa sobre el medio ambiente; describir algunos efectos de la contaminación sobre personas, animales, plantas y sus entornos, señalando alternativas para prevenirla o reducirla, así como describir ejemplos de derroche del agua y de otros recursos naturales, mostrando actitudes conservacionistas.

Este criterio pretende evaluar si al final de la etapa se han adquirido conocimientos relacionados con las ciencias medioambientales, por lo que han de mostrar un conocimiento práctico de la utilización humana de los recursos naturales de la Tierra y poder identificar algunos recursos físicos utilizados en la vida cotidiana y la necesidad de conservar estos recursos, especialmente el agua.

2. -Presentar un informe, utilizando soporte papel y digital, sobre problemas o situaciones sencillas, recogiendo información de diferentes fuentes (directas, libros, Internet), con diferentes medios (lupa binocular, microscopio.) siguiendo un plan de trabajo y expresando conclusiones.

A partir de este criterio se pretende evaluar la capacidad del alumnado para recabar, seleccionar y organizar información concreta y relevante, analizarla, sacar conclusiones, comunicar su experiencia, reflexionar acerca del proceso seguido y comunicarlo oralmente y por escrito.

3. -Reconocer y explicar, recogiendo datos, las relaciones entre algunos factores del medio físico y las formas de vida y actuaciones de las personas, valorando la adopción de actitudes de respeto por el equilibrio ecológico.

Con este criterio se trata de conocer si son capaces de apreciar relaciones como las que se dan entre tipo de vivienda, cultivos, paisaje, vestimenta, etc. con el clima, el relieve, la presencia de determinadas especies animales y vegetales, etc., como aproximación al concepto de hábitat. Asimismo se valorará si reconocen la importancia de la sostenibilidad del equilibrio ecológico y la necesidad de adoptar actitudes respetuosas con el medio, la necesidad de conservar estos recursos, especialmente con respecto al uso del agua.

4. -Identificar y clasificar animales y plantas, según criterios científicos, comparar ciclos vitales entre organismos vivos.

Con este criterio de evaluación se trata de saber si conocen criterios científicos para clasificar seres vivos así como su régimen alimentario, su forma de reproducirse, o su morfología. La evaluación supone que puedan activar los conocimientos necesarios para reconocer la especie de que se trata, aún con la ayuda de claves o pautas sencillas. Igualmente debe comprobarse si conocen la existencia de multiplicidad de formas de vida, y que el ciclo vital de cada uno de los seres vivos tiene características que lo hacen diferente de los demás.

5. -Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, hacer predicciones sobre sucesos naturales y sociales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes básicas, especialmente las tecnologías de la información y la comunicación y comunicar los resultados.

Este criterio trata de evaluar la capacidad para obtener informaciones significativas a partir de fuentes diversas, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, así como para establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de la experiencia, valorándose más la coherencia de los razonamientos que el acierto. Se prestará especial atención a la comunicación oral y escrita de resultados, en formato papel o digital, que debe acompañarse de imágenes, tablas, gráficos, esquemas, resúmenes, etc.

- 6.- Poner ejemplos de elementos y recursos fundamentales del medio físico y establecer relaciones sencillas con la vida de las personas, tomando conciencia de la necesidad de su uso responsable.

Este criterio de evaluación pretende conocer la capacidad para observar y explicar algunos elementos del medio físico y de sus recursos. Se trata de que sepan apreciar su importancia en la vida de las personas y, por tanto, las relaciones que establecen las personas con el medio físico en su vida cotidiana. Se apreciará también la capacidad para valorar la importancia de adoptar medidas de protección del medio por parte de todas las personas. [EV3.N2-3]

De su cosecha sí que es la siguiente cita:

Además de estos criterios, prestaremos especial atención y será objeto de evaluación:

- Que dejen colocadas y en orden las herramientas y materiales cuando se termine la tarea.
- Que desarrollen el trabajo con constancia y diligencia, buscando la perfección en cada una de las tareas.
- Que sean capaces de organizarse y trabajar en equipos buscando objetivos y estrategias comunes, desarrollando un ambiente de confianza y respeto mutuo.
- Que aprendan el manejo de las herramientas con soltura y seguridad.
- Que interioricen los conceptos teóricos propios de la actividad, comprendiendo el objetivo de las tareas que realicen, como por ejemplo, cavar, sembrar, abonar, etc.

- Que muestre participación, colaboración y responsabilidad en los trabajos a realizar tanto en el aula como en el huerto. [EV3.N2-3]

Esta secuencia de objetivos de evaluación está centrada en el alumnado y no hace referencia alguna a otros aspectos presentes en el proceso de E/A. De los aspectos que comenta como objeto de evaluación resaltar uno de los argumentos, a nuestro entender, de interés. Se trata de la finalidad que se persigue con la realización de los trabajos de “buscar la perfección” a través de “constancia y diligencia”. Este objetivo nos suena cuanto menos a *rancio* y desde luego, alejado del apoderamiento del alumno de su propio proceso de aprendizaje.

Aquí finaliza el DS2, propuesta que mantienen en su diseño definitivo, el **DS3**. Además, no hicieron referencia a la evaluación en el **GP**, por lo que no hay datos.

Por lo que, llegados a este punto, mostramos en la Tabla 4.26 los niveles de formulación en los que se encuadran, de manera global, cada categoría, teniendo en cuenta todas las UI individualizadas.

Tabla 4.26.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría en el DS2 y DS3 (por ser el mismo).

CATEGORÍA EV1: Sentido de la evaluación		Nivel global
No explicitan el sentido que para ellos tiene su propuesta de evaluación. No obstante, de lo propuesto subyace la finalidad de valorar el cambio en el aprendizaje entre el punto de partida y al final del proceso E/A, además de tomarla como vía de información sobre su práctica docente.	→	N2
CATEGORÍA EV2: Instrumentos		
La propuesta de instrumentos para evaluar el aprendizaje es variada, incluyendo los diseños de los diferentes instrumentos. A estos se suman aquellos usados para evaluar la práctica docente.	→	N2-3
CATEGORÍA EV3: Contenido a evaluar		
La propuesta de evaluación se centra tanto en el aprendizaje de tipo conceptual como procedimental y actitudinal y la adquisición de competencias, así como ciertos aspectos de su actuación profesional. Los criterios de evaluación son extraídos del B.O.E.	→	N2-3
CATEGORÍA EV4: Agentes de la evaluación		
El docente es quien evalúa y quien toma decisiones, pero también se da una actividad de evaluación entre iguales y una de autoevaluación, aunque algo superficial y vagamente enfocadas. El alumno también valora, de manera puntual, la enseñanza.	→	N2
CATEGORÍA EV5: Ponderación		
La calificación está muy repartida entre los diferentes instrumentos de evaluación, a los cuestionarios les corresponde el 20% de la nota final.	→	N2
CATEGORÍA EV6: Momento		
Se plantea evaluación al inicio, durante y al final del proceso de E/A.	→	N3

Nota: DS3 no difiere del DS2, por lo que, en esta tabla, se representa la codificación de ambos.

Mostramos en la Tabla 4.27 los resultados de la codificación y adjudicación de niveles del GR junto a los de los diseños con los que está relacionado, DS1 y DS2, respectivamente. Tal y como se ha ido apuntando en la descripción de los textos, el GR y el DS2 guardan relación, aunque con cierta tendencia a superar el nivel de formulación en lo reflexivo.

Tabla 4.27.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría del GR y los DS1 y DS2.

Categoría	EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
Documento						
DS1	N1	N1-2	N0	N1	N0	N1
GR	N1-2	N2-3	N3	N3	N0	N3
DS2	N2	N2-3	N2-3	N2	N2	N3

En conclusión, podríamos decir que este equipo presenta una evolución importante entre la propuesta inicial (DS1) y la intermedia (DS2), tras las actividades de contraste y el guion de reflexión de este elemento curricular. Como se representa en la Tabla 4.28, hablamos de pasar de una evaluación tradicional (N1 y N1-2), simple y constreñida al alumnado a situarse en niveles de formulación de implicaciones más complejas (N2, N2-3 y N3) lo que se traduce en una progresión de dos saltos en todas las categorías. Por otro lado, como ocurre en buena parte de los equipos (se detalla en los siguientes apartados), entre el DS2 y el DS3 no se producen cambios.

Tabla 4.28.

Resultados de adjudicación de niveles de formulación en cada categoría y diseño del Equipo J10.

Diseño	Categoría					
	EV1	EV2	EV3	EV4	EV5	EV6
J10 DS1	N1	N1-2	N0	N1	N0	N1
DS2	N2	N2-3	N2-3	N2	N2	N3
DS3	N2	N2-3	N2-3	N2	N2	N3

Con estos datos finales, se establecen los IP desde un diseño a otro en los que destaca el avance en las propuestas junto a los resultados obtenidos de los guiones en las categorías correspondientes (ver la Figura 4.7).

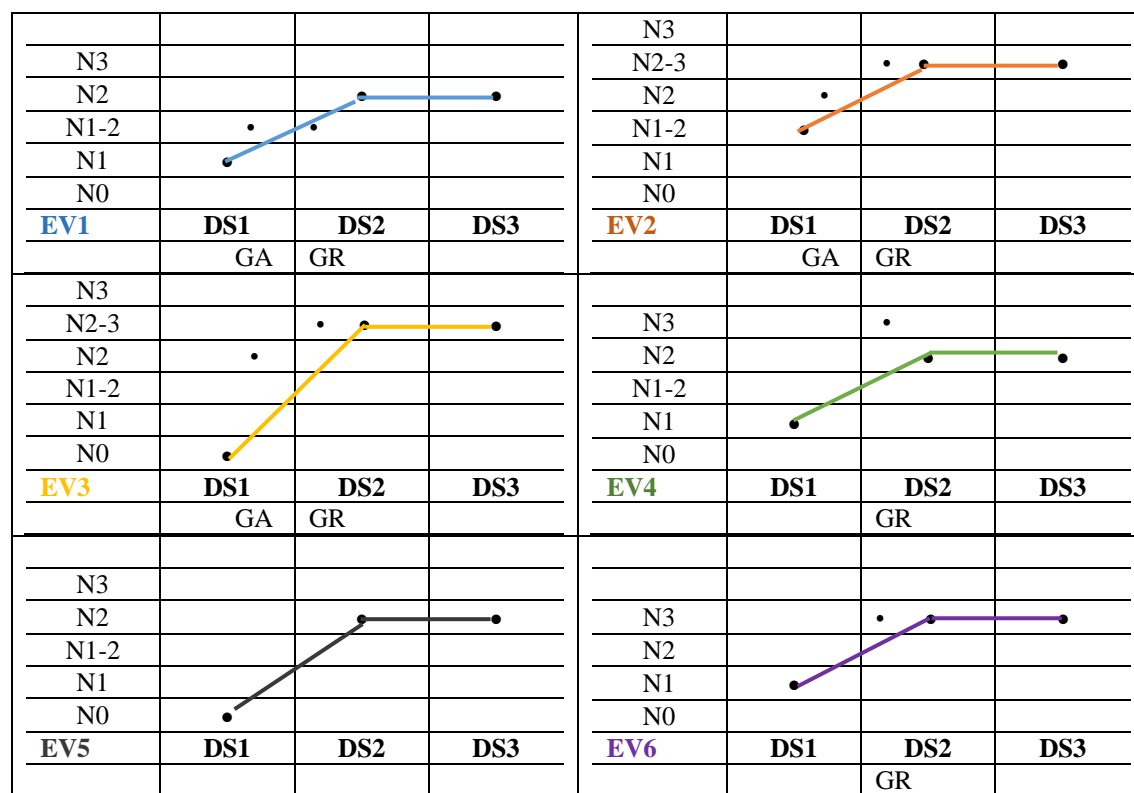


Figura 4.7. Representación de los IP en los diseños y los resultados de los guiones del Equipo J10.

4.1.3. Resultados del análisis de toda la muestra

Este procedimiento de análisis, categorización y asignación de niveles descrito anteriormente a través de estos cinco equipos, es el que se siguió en el análisis de cada uno de los 92 equipos. Aunque, no se ha hecho un proceso de redacción y relato como en estos casos, sino que se ha propuesto un nivel definitivo que caracteriza la categoría de estudio en cada documento elaborado por cada equipo. Esta asignación final es la que se expone en esta sección con el objetivo de facilitar la exposición y la comunicación de los datos obtenidos y su, posterior, estudio por categorías.

Así, se presentan en la Figura 4.8 los resultados de la categorización de los diferentes textos elaborados por los estudiantes según nuestro sistema de categorías. De manera que, lo que se muestra para cada equipo es el nivel de formulación global asignado a cada uno de los aspectos que se estudian en relación a la evaluación –las categorías– procedente de los documentos de análisis. Como se puede ver en la Figura 4.8, para cada equipo se presenta la información completa resultante de la adjudicación del nivel de formulación definitivo correspondiente a cada categoría (NEV_1 , NEV_2 , NEV_3 , NEV_4 , NEV_5 y NEV_6). Para ello hemos ordenado la información según las dos dimensiones de análisis que representan los dos conjuntos de textos: la dimensión declarativa-de diseño (DM1), relativa a los tres diseños de evaluación (DS1, DS2, DS3) y la dimensión declarativa-reflexiva (DM2), la de los guiones (GA, GR y GP). La primera, la DM1, representa la evolución (Itinerarios de Progresión o en la literatura anglófona *Learning Progression*) desde el inicio al final del curso y, así se ha indicado en la propia figura. La segunda, DM2, es una información fija, es decir, cada guion está vinculado a una etapa del proceso formativo y a uno de los tres diseños y, sobre ello, nos advierte.

La información se ha organizado por equipos de aulas, comenzando por los equipos del aula E y continuando en orden alfabético, tal y como se procedió, cronológicamente, en el análisis. Aquí es necesario puntualizar que en el aula del profesor Ernesto (nombre ficticio) el equipo E11 se creó como equipo piloto en la plataforma virtual de la asignatura para facilitar tareas de planificación del profesor, por lo que aparece el equipo E19, pero, realmente, son 18 equipos de estudiantes. La misma situación se dio en la clase de la profesora Carlota (nombre ficticio), usando, esta vez, el equipo C1, por lo que se inicia con el equipo C2, resultando 15 equipos en total. Por último, en cuanto a particularidades de los grupos, aprovechamos para recordar que, respecto a los guiones, el aula A solo dispone del GP (guion de prácticas).

Algunas consideraciones a tener en cuenta para la lectura de los datos expuestos en la Figura 4.8 serían las siguientes:

- Si no se dispone de un documento se ha indicado sombreando en color gris las celdas correspondientes a los niveles de formulación de dicho documento.

- Cuando en el texto no hay información relativa a una categoría de evaluación se codifica con N0 (nivel 0) (consultar apartado 3.5.1., p. 169). En los casos en los que un diseño presenta todas las categorías bajo el N0 quiere decir que, aun habiendo una propuesta de enseñanza elaborada, no se ha planteado la evaluación. Igualmente, en los casos de los guiones, concretamente, el de reflexión sobre la práctica docente (GP), se muestra que en él no se ha hecho referencia a la evaluación.

- No se ha considerado y, por tanto, codificado, lo expuesto en los guiones de análisis (GA) de aquellos equipos que no propusieron evaluación en su DS1 (N0), puesto que carece de sentido tomar en cuenta el análisis basado en algo inexistente. Consideramos que el “análisis” hecho en este caso en particular, obedece a una postura hipotética y de deseo, puesto que no hay propuesta física para analizar y no es el propósito de este guion. Así, la información irrelevante queda señalada en la Figura 4.8 con un guion (-).

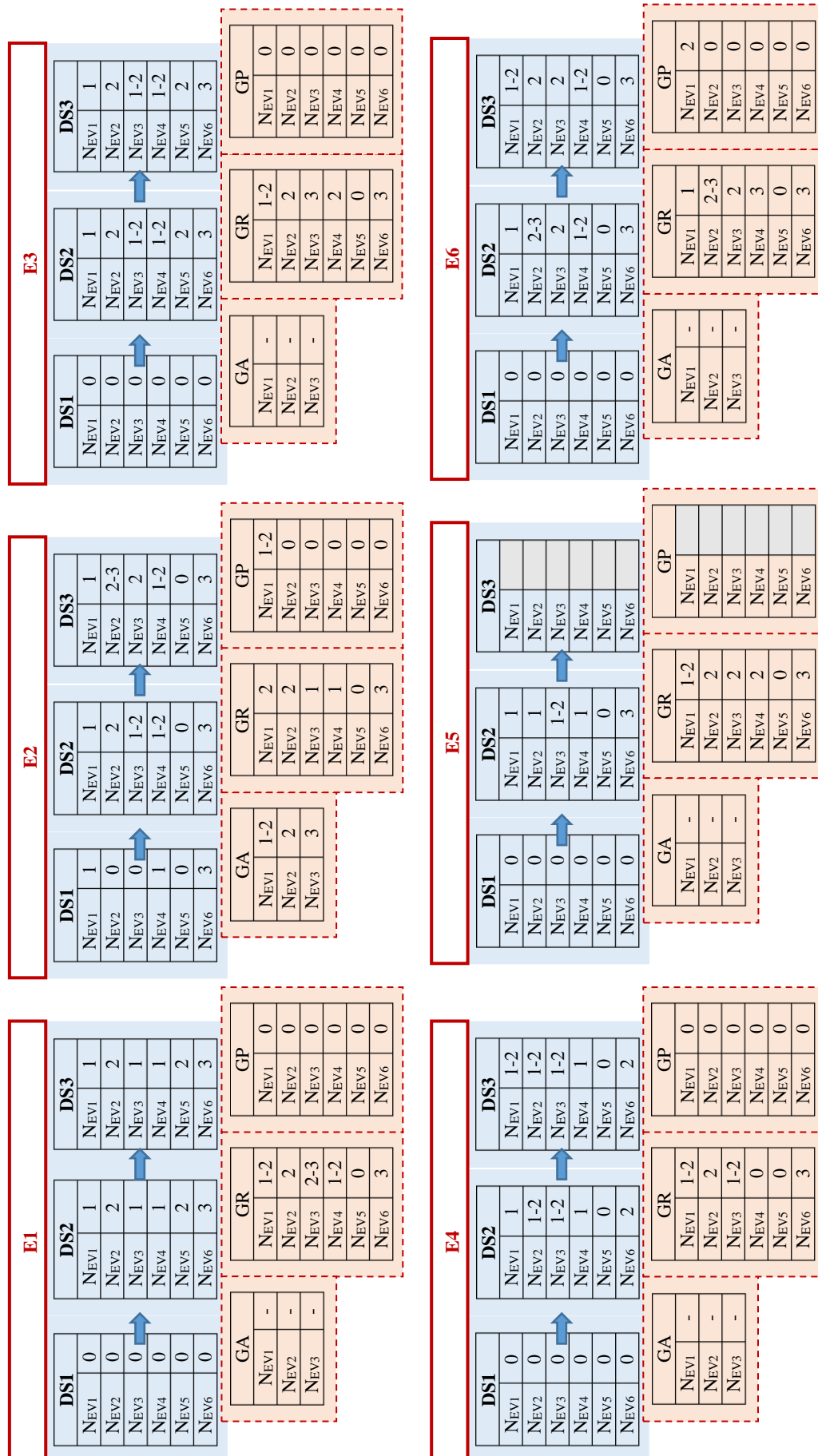


Figura 4.8 Resultados de adjudicación de niveles de formulación definitivo en cada categoría de cada documento elaborado por cada equipo.
Notas: Celdas sombreadas indican que no se dispone del documento en cuestión. N0= sin dato sobre Evaluación, aunque existe el documento.

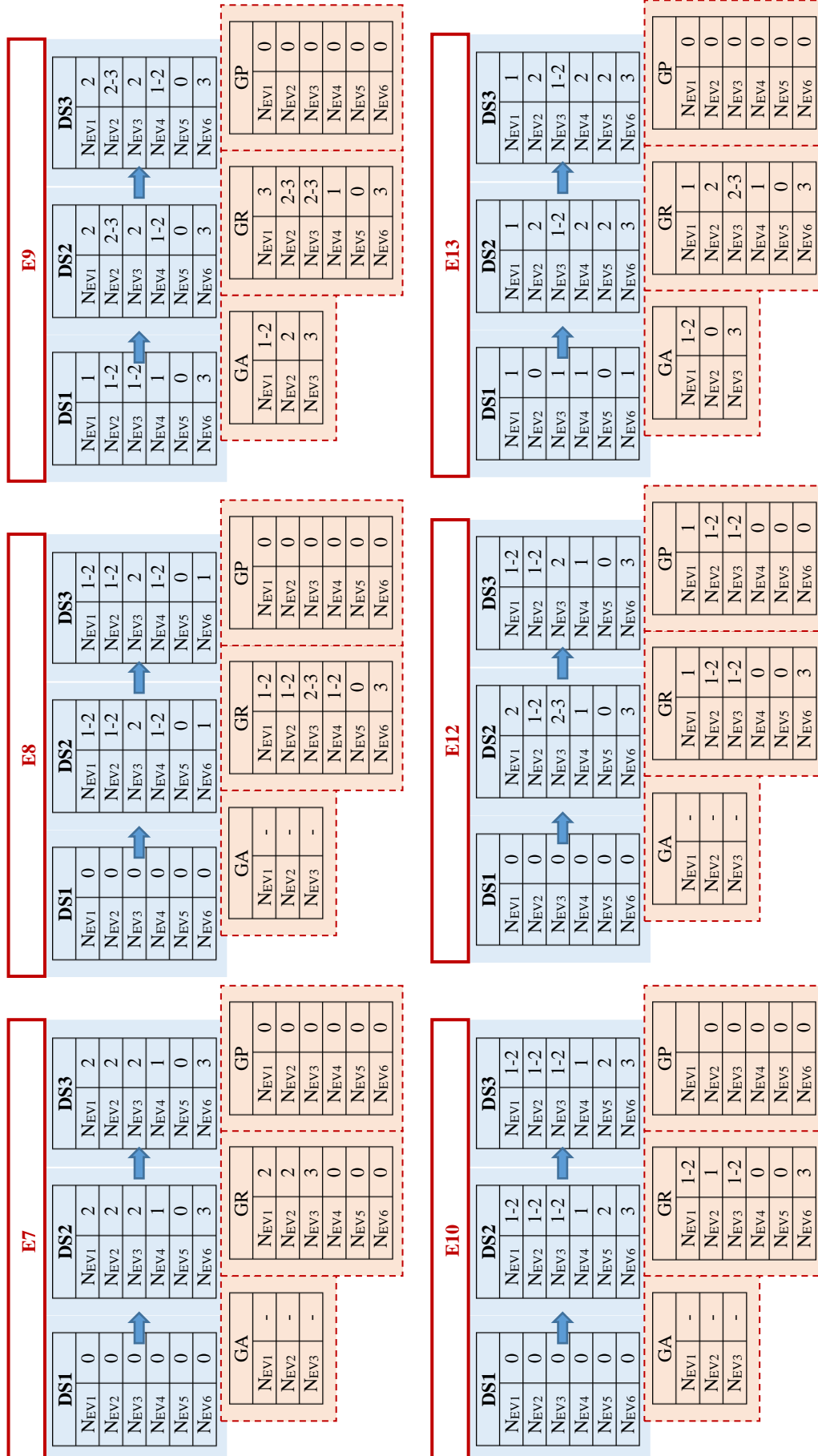


Figura 4.8 (continuada).

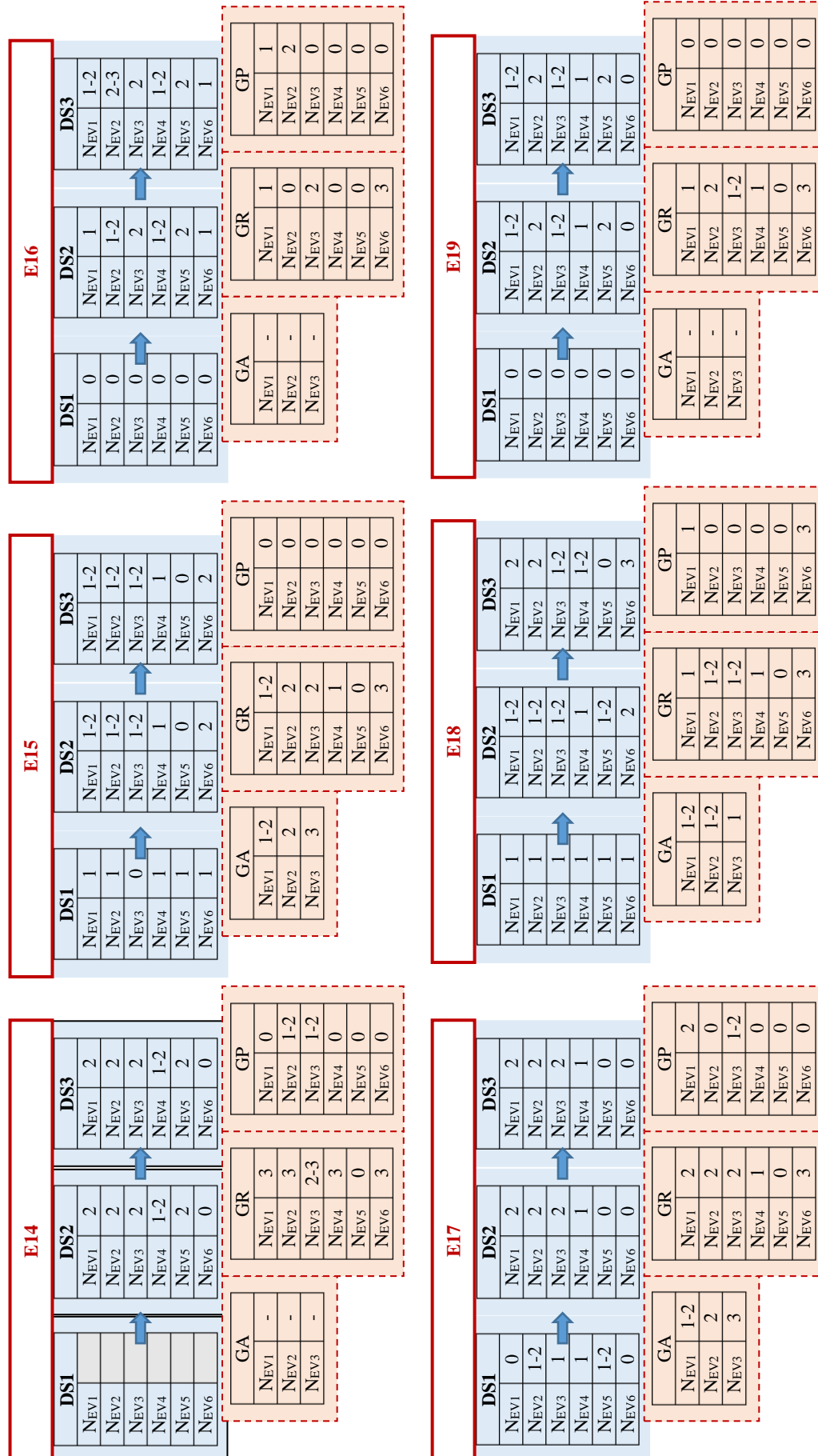


Figura 4.8 (continuada).

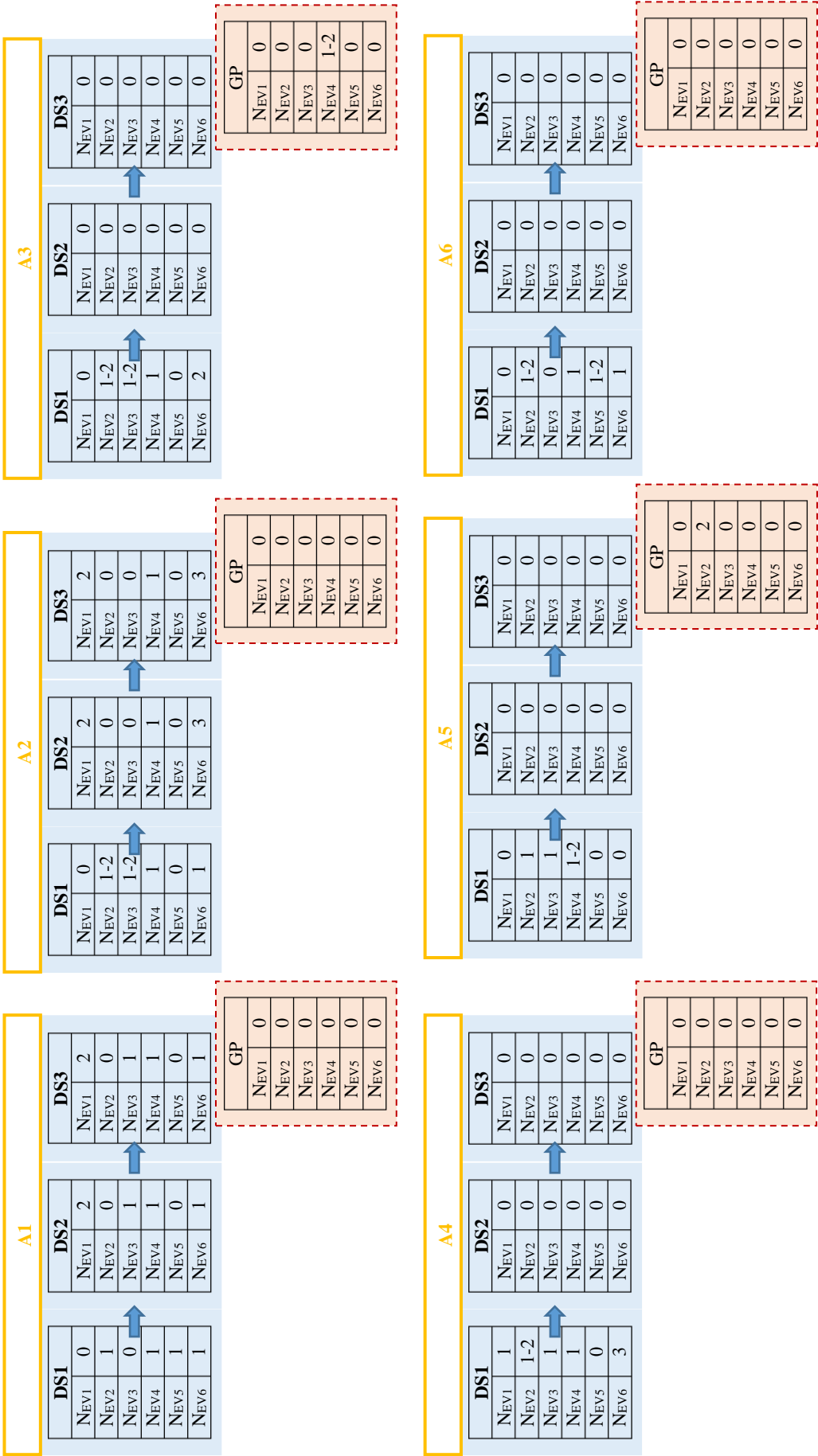


Figura 4.8 (continuada).

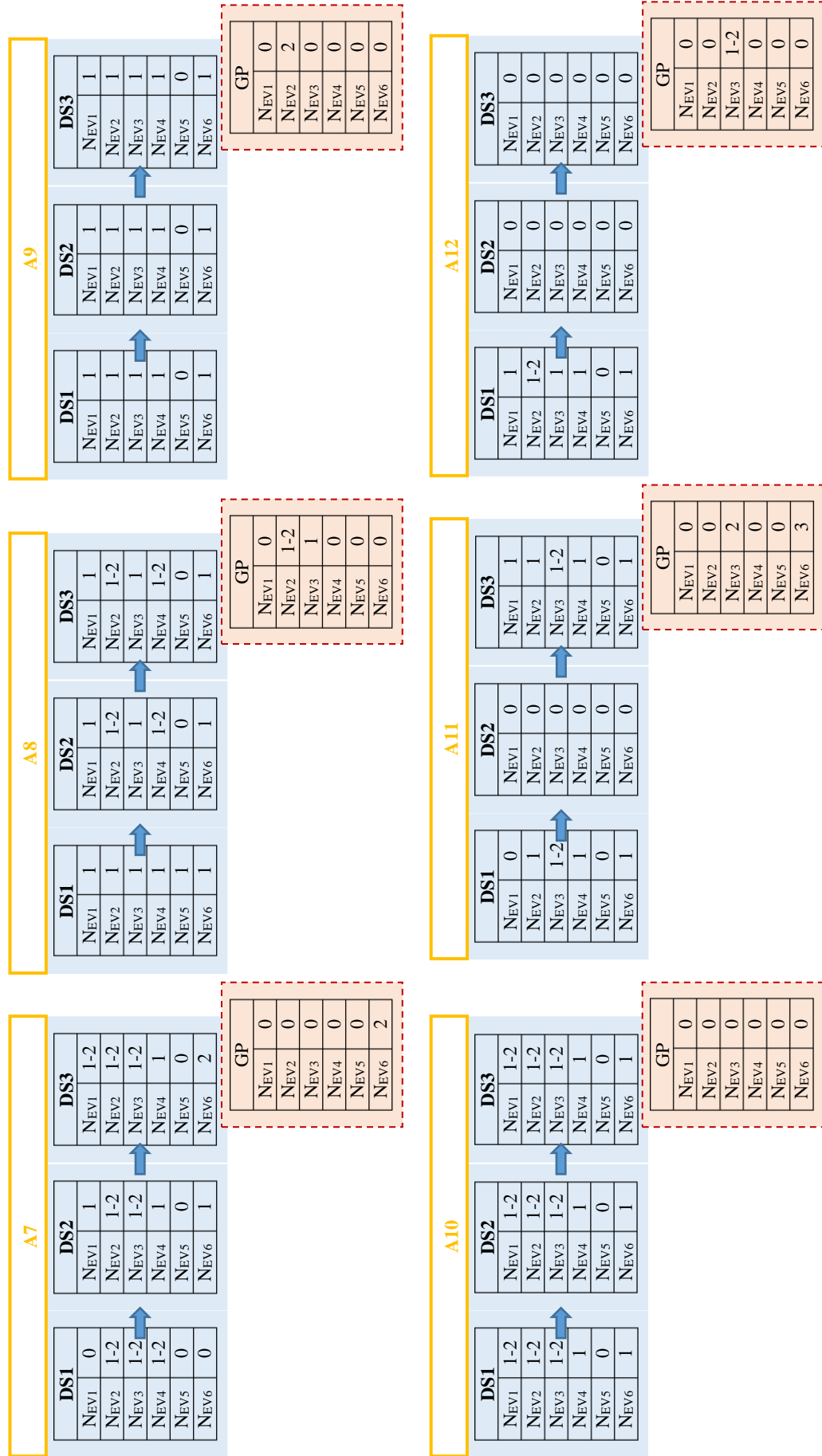


Figura 4.8 (continuada).

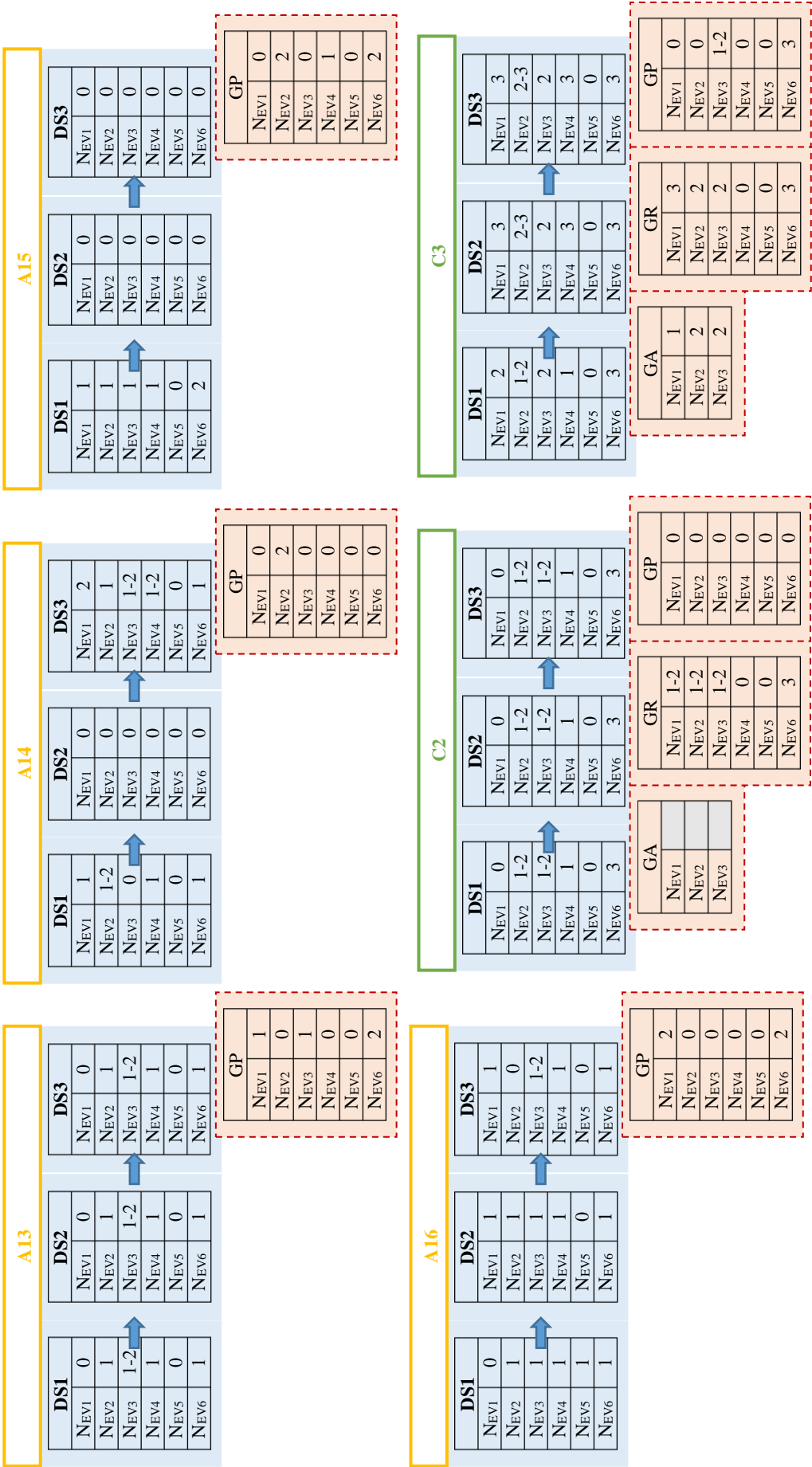


Figura 4.8 (continuada).



Figura 4.8 (continuada).

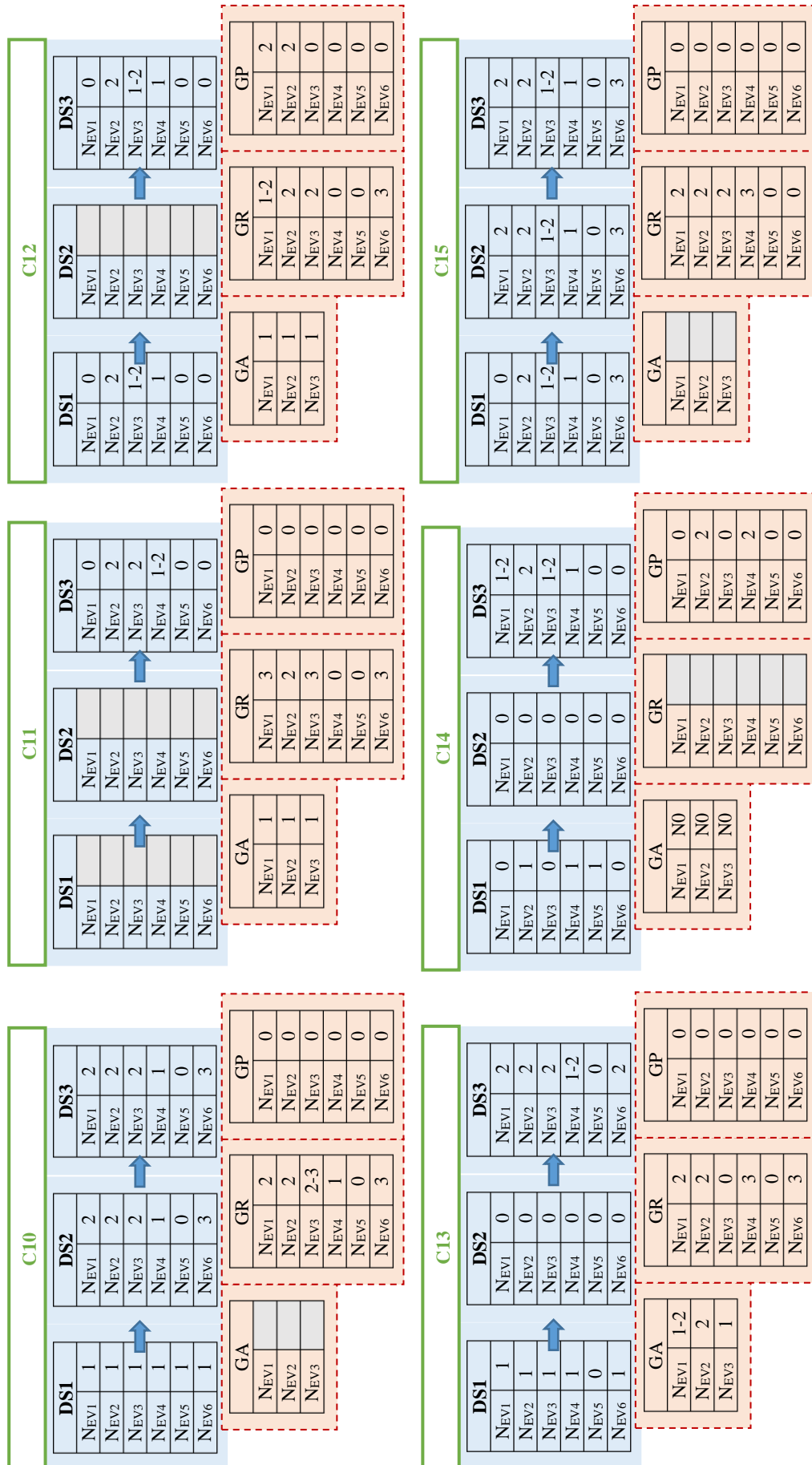


Figura 4.8 (continuada).

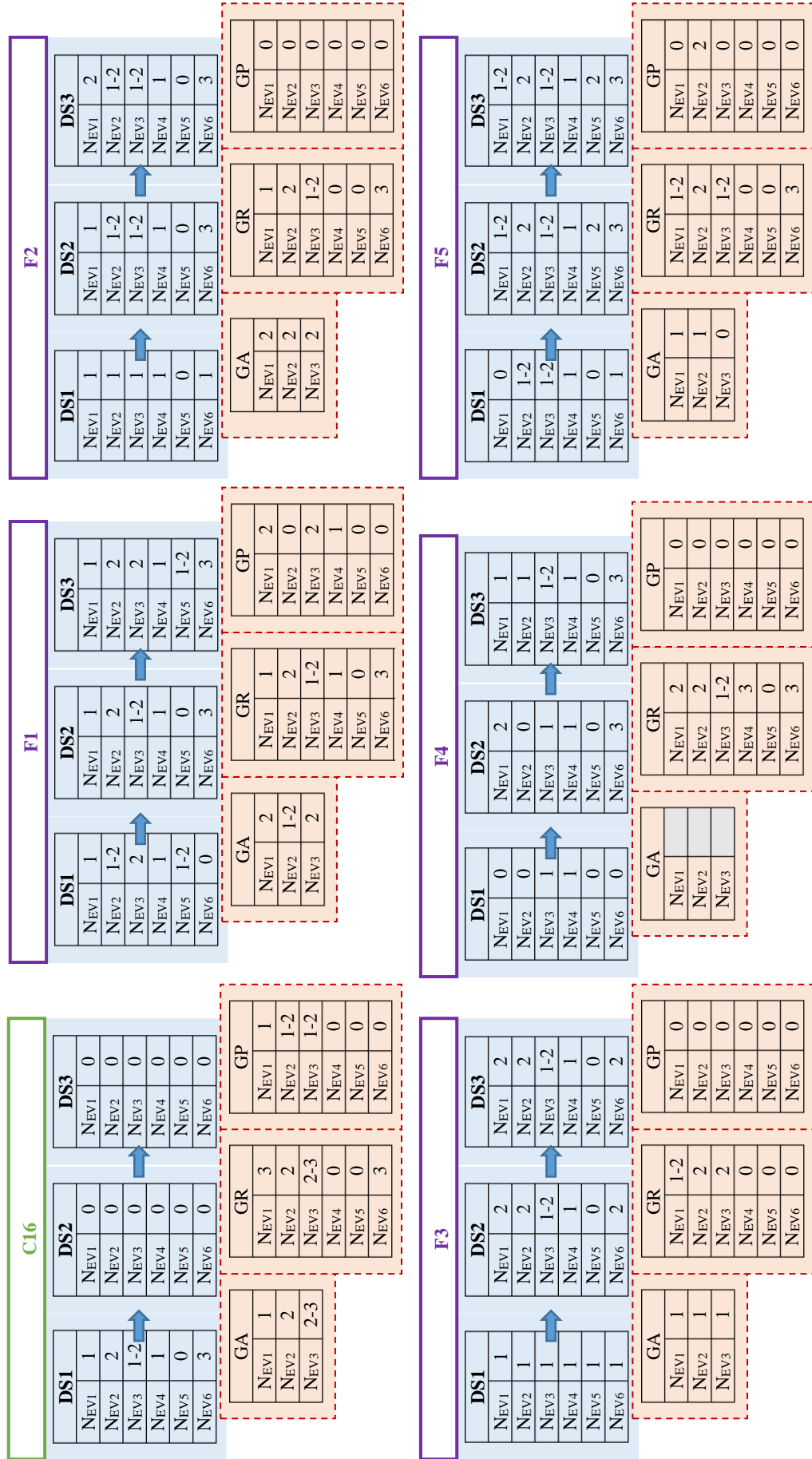


Figura 4.8 (continuada).

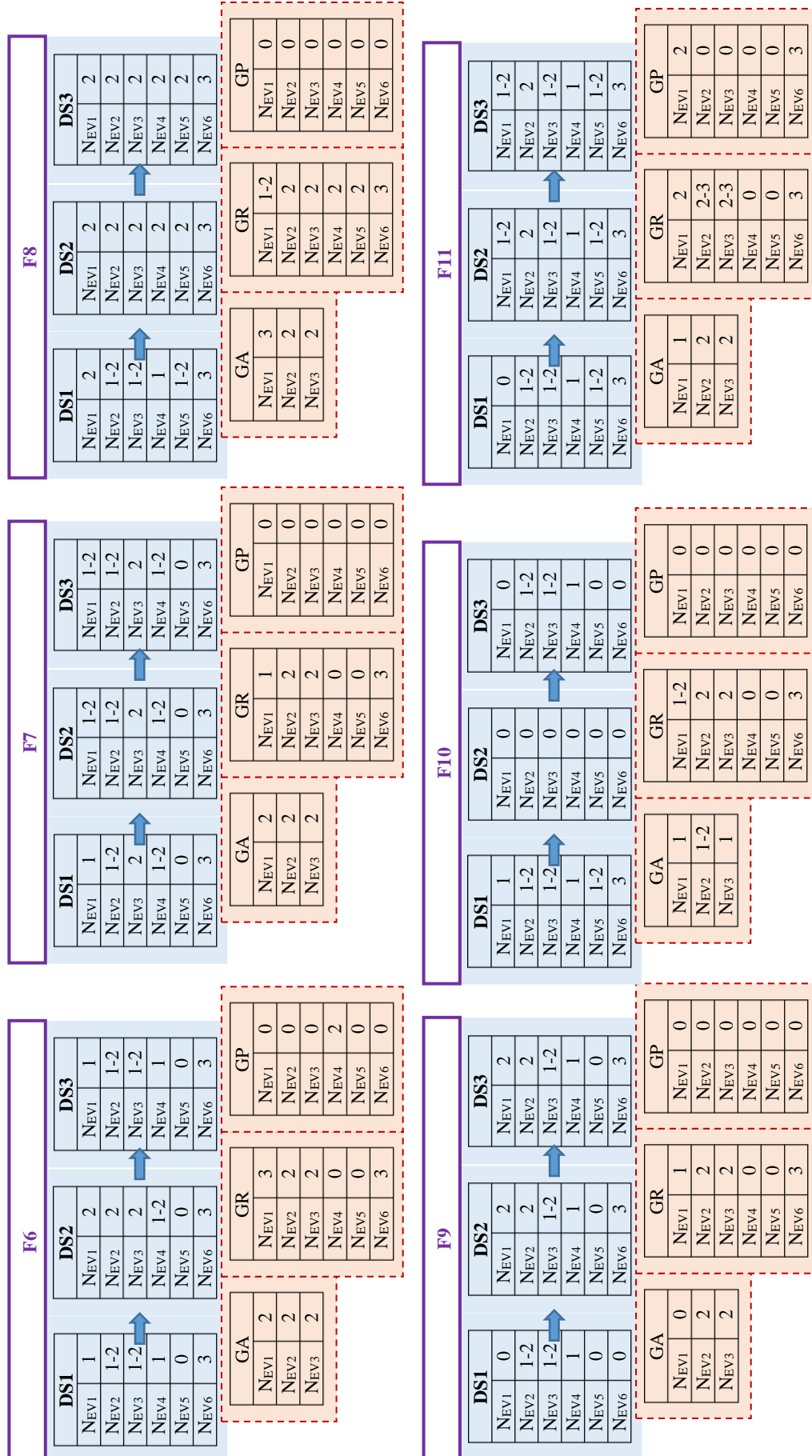


Figura 4.8 (continuada).

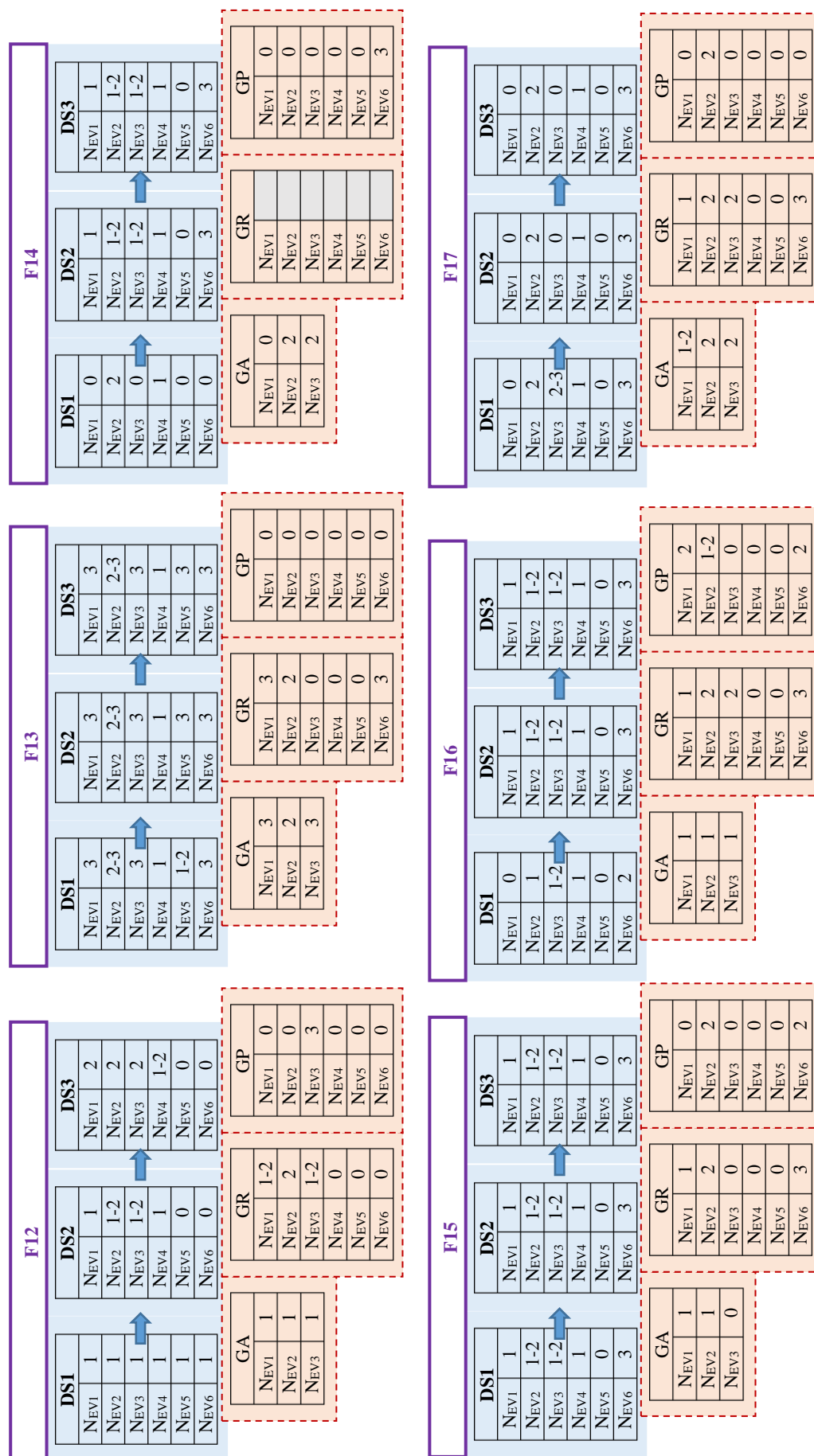


Figura 4.8 (continuada).

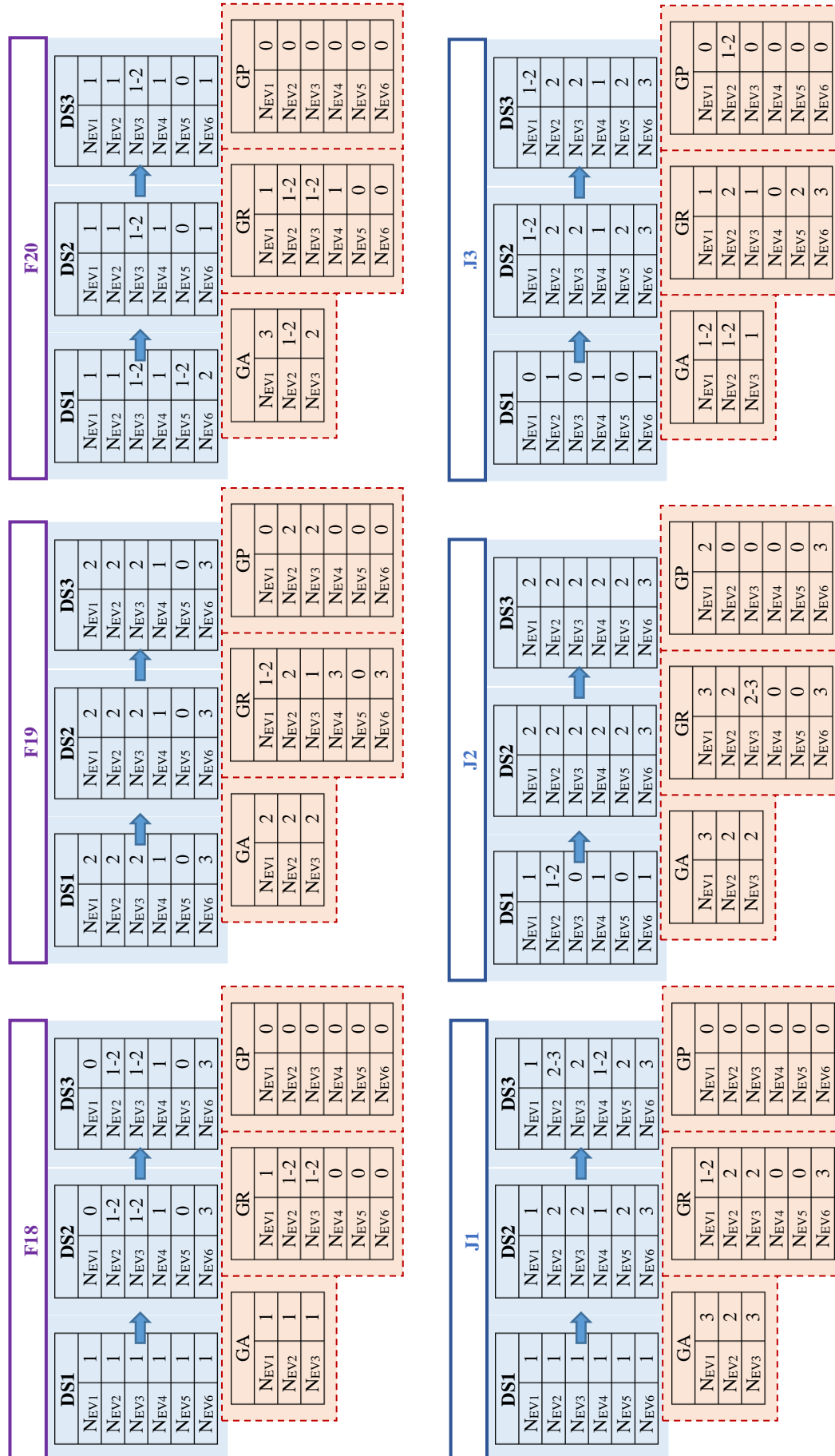


Figura 4.8 (continuada).

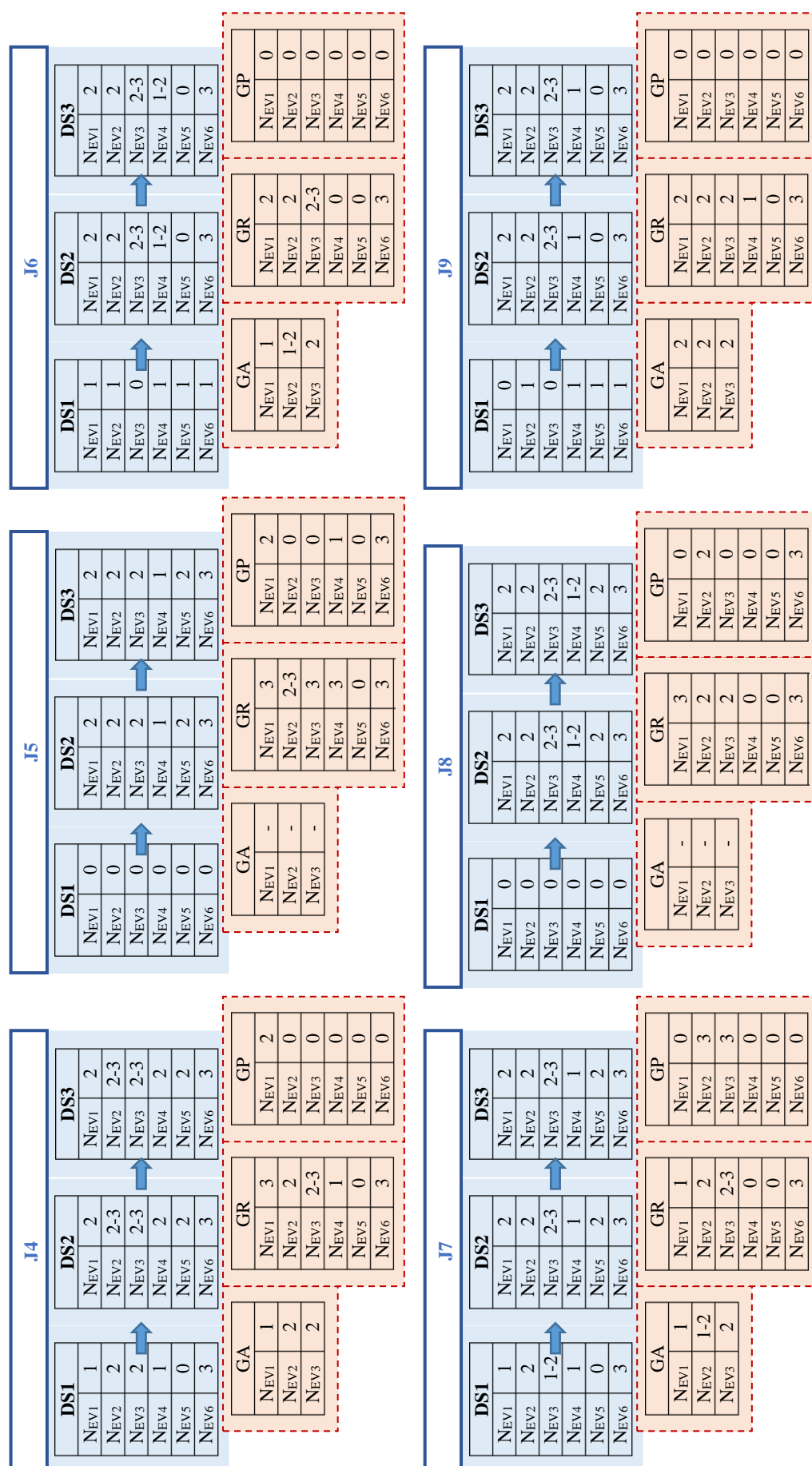


Figura 4.8 (continuada).

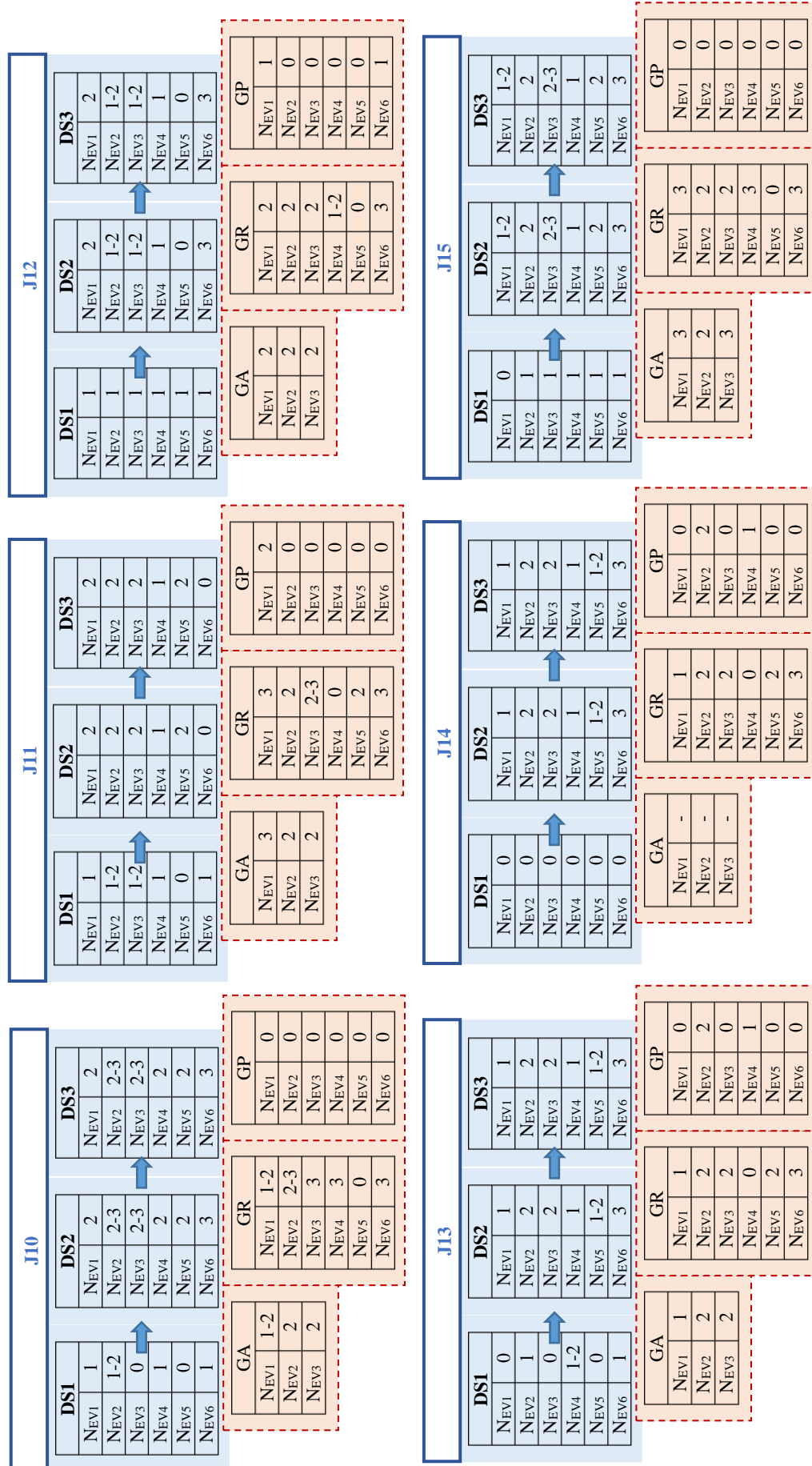


Figura 4.8 (continuada).

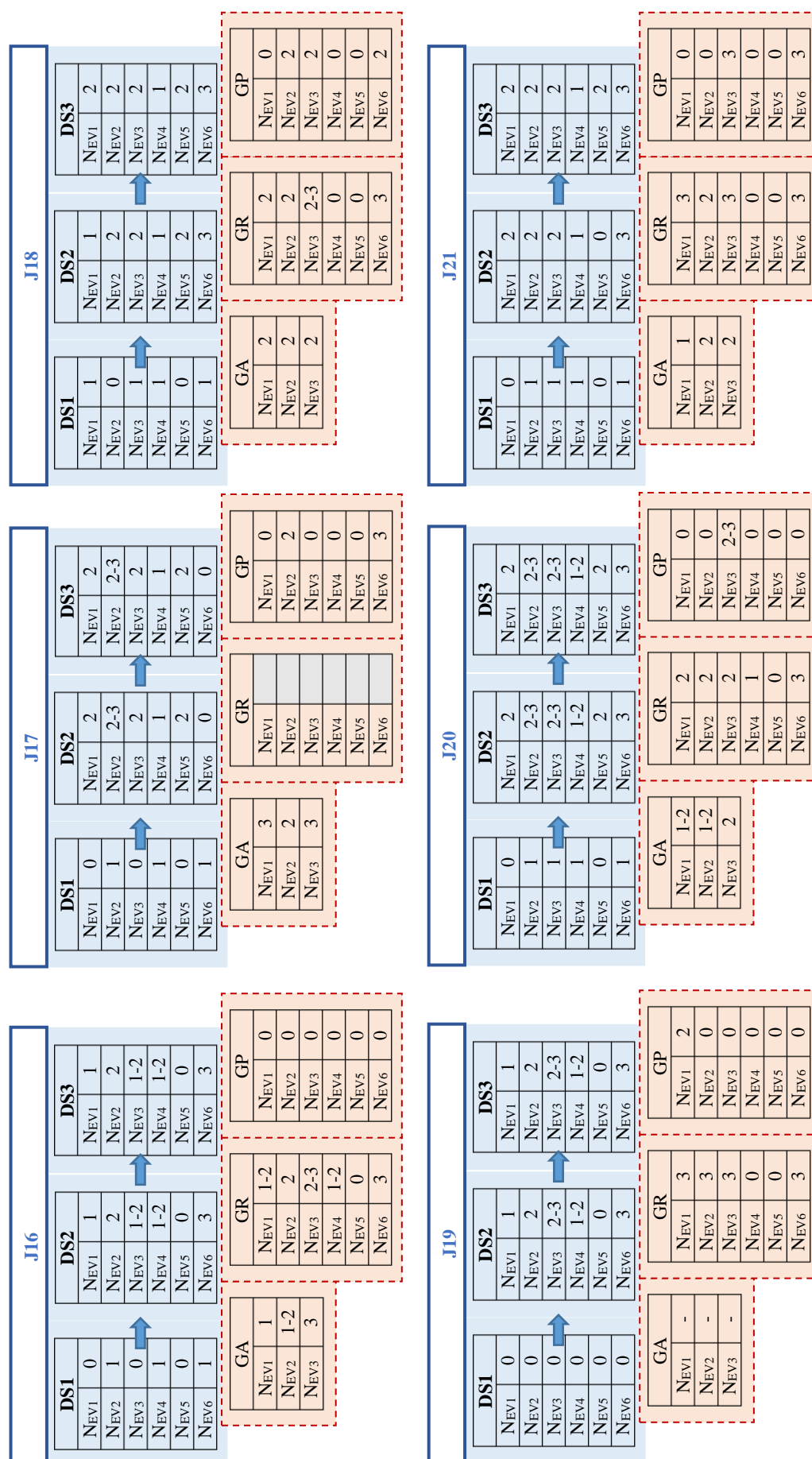


Figura 4.8 (continuada).



Figura 4.8 (continuada).

En resumen, en este apartado mostramos el resultado final de haber analizado, según nuestro sistema de categorías y siguiendo los procedimientos descrito en el análisis de contenido (capítulo 3), cada uno de los documentos elaborados por cada uno de los 92 equipos de trabajo. Por hacer un símil, digamos que sería la “radiografía evaluativa” de cada equipo tomada de sus elaboraciones. Esta información, relativa al conocimiento sobre evaluación manifestado en los diferentes documentos elaborados a lo largo del curso formativo, se ha organizado, para cada equipo, por categorías (también se indica cuando no se da o no existe información) y se visualiza a través de las dos dimensiones de análisis. De manera que, en un primer plano, se representa la dimensión declarativa-de diseño, que indica progresión desde el diseño inicial (DS1), al final (DS3), pasando por el diseño intermedio (DS2). En un segundo plano, de manera estática, aparece la dimensión reflexiva compuesta por los guiones de corte formativo que se han ido elaborando entre un diseño y otro, correspondientes a los tres puntos clave distinguidos en la formación.

A partir de esta información, estructurada en el presente apartado por equipo, procederemos al análisis de cada una de las categorías de estudio. Esto nos permite conocer, por un lado, qué conocimiento didáctico acerca del para qué, cómo, qué, ... (nuestras categorías), muestran estos equipos de estudiantes cuando deben diseñar una propuesta de evaluación cuando se trabaja sobre un contenido de ciencias en Primaria. Y, por otro lado, la evolución de dicho conocimiento a lo largo del curso. Además, los guiones nos brindan la oportunidad de confrontar los posibles cambios entre los diseños y sus reflexiones durante la elaboración de los mismos.

4.1.4. Análisis por categorías en las tres propuestas de enseñanza (DS1, DS2 y DS3): progresión del conocimiento sobre evaluación

La primera dimensión de análisis (DM1) es la que nos informa sobre los cambios en el conocimiento acerca de la Evaluación en ciencias que se pueden dar entre un momento y otro en los que se divide el proceso de trabajo. Por esta razón, en este apartado ponemos el foco en los distintos diseños: diseño 1 (DS1), diseño 2 (DS2) y diseño 3 (DS3).

Tras el análisis realizado de cada equipo cuyos datos figuran en el apartado 4.1.3 (p. 270), podemos representar las distintas posiciones de los equipos, es decir, su posición dentro de uno de los niveles descritos en el capítulo 3 en cada una de las categorías de estudio en los diferentes momentos del proceso formativo y mostrar las tendencias de cambio acorde con los resultados obtenidos.

Para proceder al análisis y presentación de los resultados, la información se ha organizado por categorías de estudio. De manera que, para cada categoría estudiada y analizada procedente de los diseños de las propuestas de enseñanza haremos uso de los mapas de densidad (Solís, 2005; Solís et al., 2012). Los mapas se presentan como una buena herramienta ya que nos permiten “realizar una lectura visual e icónica de cada caso estudiado con sus tendencias más acusadas” (Solís, 2005, p. 255). A través de estos mapas detectamos, pues, los niveles de formulación más frecuentes y, también, los menos, de cada categoría en cada uno de los momentos distinguidos en el proceso formativo. Se trata de una fotografía fija de la ubicación de cada uno de los equipos en uno de los niveles formulados en cada momento, lo que nos permitirá no solo determinar las distintas zonas de densidad en cada una de las categorías en cada momento, sino también, nos permite de manera global e individual, hacer un seguimiento de los posibles cambios de nivel de cada equipo reflejados en sus diseños, ya que se ha identificado a cada uno por su número de equipo para facilitar esta tarea. Por tanto, para cada categoría se mostrarán los mapas de densidad, primero, organizado para cada clase, para seguidamente, representar el mapa global de la muestra.

A continuación, el seguimiento equipo por equipo nos llevará a poder establecer los itinerarios o trayectorias que describen la evolución en el conocimiento didáctico de los futuros maestros a lo largo del proceso formativo. De acuerdo con la definición dada por la RAE¹ y, ciñéndonos al significado epistemológico de la palabra, entendemos, en

¹ RAE: Real Academia Española.

este trabajo, que *progresión* adopta el sentido de hacer un camino, de proseguir. Ese camino o itinerario de progresión (en término anglófono, *Learning Progression*) puede describir avances, regresiones o, incluso, inmovilidad. Bajo esta premisa surgen, a lo largo del estudio, diferentes tipos de itinerarios de progresión que representan las evoluciones de los equipos durante la elaboración de sus propuestas de evaluación (DS1, DS2 y DS3). Los itinerarios de progresión (IP, consultar capítulo 2) que se identifican en cada categoría de estudio se exponen y representan detalladamente en tablas.

4.1.4.1. Sentido de la evaluación

Siguiendo con la secuencia descrita anteriormente, exponemos, en primer lugar, los mapas de densidad organizados por clases (ver Figura 4.9). En cada clase se distinguen los equipos posicionados en un nivel de formulación. Conviene recordar que hay cinco equipos de los que no se dispone de algún diseño. Estos casos, no aparecerán en los mapas ya que no se pueden ubicar en ninguno de los niveles de formulación, ni siquiera en el N0. Consideramos que no tiene la misma connotación o significado el hecho de no haber considerado la Evaluación o alguno de los aspectos que la caracterizan (categorías de estudio) al hacer alguna de las propuestas de enseñanza que debían diseñar, que el hecho de no disponer del documento y, por tanto, desconocer la propuesta.

Con la intención de facilitar la comprensión y el seguimiento de los resultados presentados, a modo de recordatorio, se muestran en la Tabla 4.29 la definición de los niveles de progresión formulados para la categoría *Sentido de la evaluación*.

Tabla 4.29.

Niveles de formulación correspondientes a la categoría 1(EV1): Sentido de la evaluación.

Categoría	Niveles	Código	Definición
1.Sentido	N1	EV1.N1	Comprobar el nivel conceptual alcanzado por el alumnado respecto a los objetivos previstos. Medir niveles de aprendizaje
	N1-2	EV1.N1-2	Comprobar el nivel alcanzado por el alumnado, pero, de alguna manera, también sirve para valorar la enseñanza en función de los resultados obtenidos.
	N2	EV1.N2	Valorar el cambio entre las ideas iniciales y finales del alumnado. Además de la instrucción.
	N3	EV1.N3	Regular y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

N3				N3			
N2				N2			
N1-2				N1-2			
N1				N1			
N0				N0			
Clase E	DS1	DS2	DS3	Clase A	DS1	DS2	DS3
N3	5	3	3	N3	13	13	13
N2	3	10 15	5 10 13 15	N2	8 19	3 4 6 8 9 19	2 3 8 9 12 19
N1-2	4	4	4 9 6	N1-2		5 7 11	5 7 11
N1	6 7 8 9 10 13 16	7 9	7 14	N1	2 3 6 7 10 18 12 15 20	1 2 12 14 15 16 20	1 4 14 20 6 15 16
N0	2 12 14 15	2 6 8 13 14 16	2 8 11 12 16	N0	1 4 5 9 11 14 16 17	10 17 18	10 17 18
Clase C	DS1	DS2	DS3	Clase F	DS1	DS2	DS3
N3							
N2							
N1-2							
N1							
N0							
Clase J	DS1	DS2	DS3				

Figura 4.9. Mapa de densidad correspondiente a la categoría EV1 en los diseños de cada clase. *Nota:* No se dispone de: DS3 del E5, DS1 del E14, DS2 del C5, DS1 y DS2 del C11 y, DS2 del C12. Elaborado a partir de Solís (2005) y Solís et al. (2012).

El mapa representativo de cada clase expuesto en la Figura 4.9 nos lleva a poder representar el mapa global para la categoría de *Sentido de la evaluación* (EV1) que se muestra en la Figura 4.10.

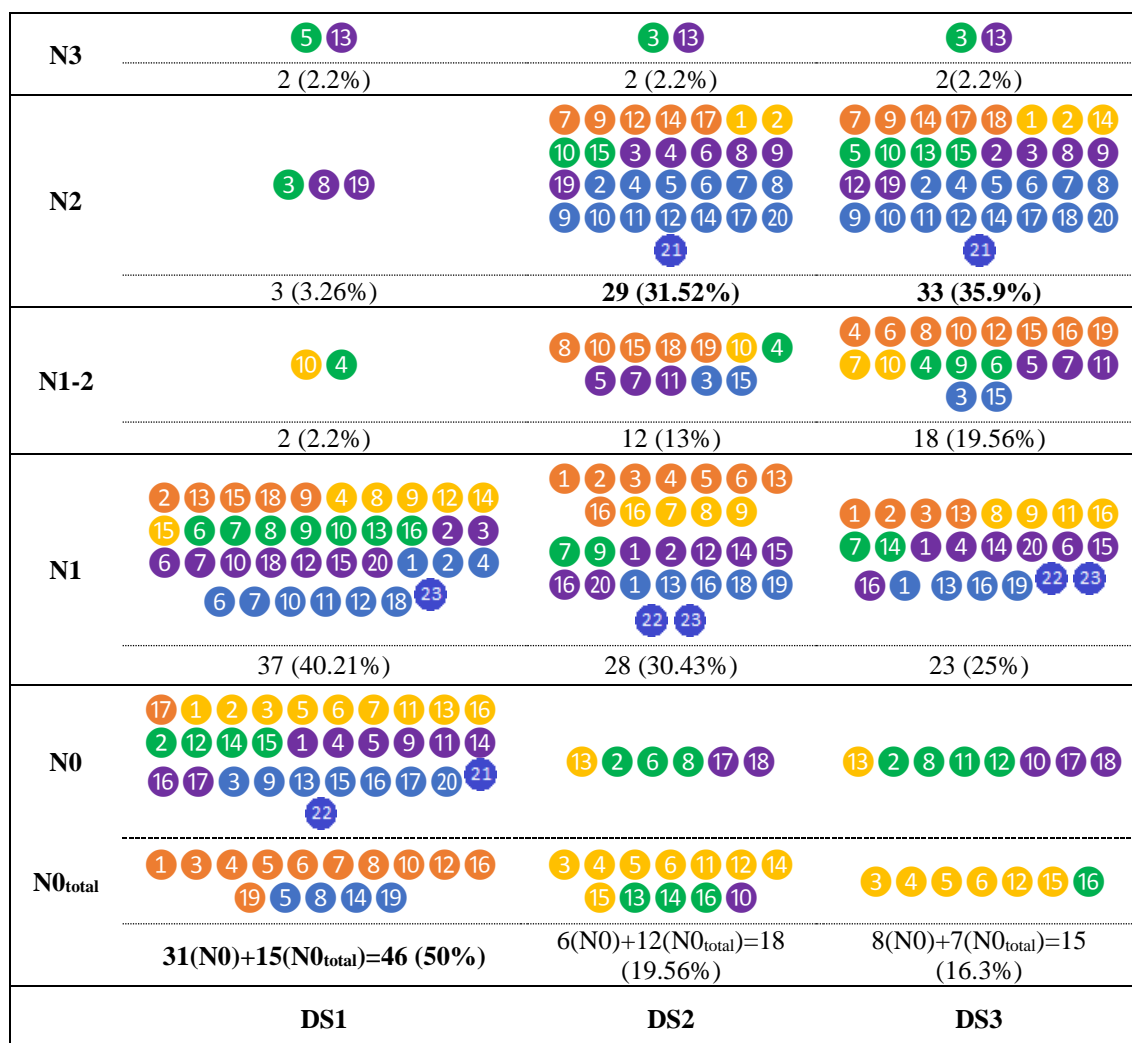


Figura 4.10. Mapa de densidad global correspondiente a la categoría EV1 en los diseños. *Nota:* No se dispone de: DS3 del E5, DS1 del E14, DS2 del C5, DS1 y DS2 del C11 y, DS2 del C12; N0_{total}: sin dato sobre evaluación en el documento. Elaborado a partir de Solís (2005) y Solís et al. (2012).

En esta categoría es donde se concentra el mayor porcentaje de citas en los documentos escritos (consultar Tabla 4.1, p. 197). Aun así, tal y como se muestra en la Figura 4.10, en la primera versión (DS1) obtuvimos que la mitad de los equipos (50%) no hace referencia explícita al sentido que le dan a la evaluación propuesta (N0). Los equipos que sí incluyen en su primer diseño este problema curricular, en esta categoría, consideran, mayoritariamente (40.21%), que la finalidad de la evaluación es comprobar el nivel conceptual alcanzado por los alumnos según los objetivos que se han establecido. Es decir, parten del nivel previsto en el sistema de categorías como el habitual en formación inicial (N1). Una cita representativa del nivel N1, sería:

Con la evaluación se pretende indagar si los alumnos/as han alcanzado a lo largo de la actividad los objetivos propuestos. (E10.DS1, EV1.N1)

Si nos detenemos en el segundo diseño, DS2, las proposiciones acerca del sentido de evaluar se distribuyen entre el nivel inicial, el N1 (30.4%) y el nivel intermedio N2 (30.5%). De manera que, en este punto del proceso formativo, se valora, en la evaluación, el cambio entre las ideas iniciales y finales de los alumnos.

De nuevo, en el final, DS3, la mayor concentración de equipos se sitúa en el nivel intermedio N2 (35.9 %). Por lo que la tendencia final es entender la evaluación como manera de valorar los cambios en el aprendizaje entre el inicio y el final del proceso de enseñanza. Léase la siguiente cita representativa del nivel N2:

Por último, se realiza la evaluación de los alumnos. De esta forma el profesor/a conocerá que han aprendido los alumnos y que no han aprendido o qué les ha costado más trabajo. Y lo más importante, conocer qué cambios se han producido en las ideas de los alumnos: que ideas nuevas han adquirido, cuales han reelaborado o cuáles han dejado intactas. Para ello, el maestro deberá contrastar las ideas iniciales con los resultados de la evaluación. (A1.DS3, EV1.N2)

Aunque con un porcentaje irrelevante (2.2%), se detectan, en los tres momentos, equipos (uno se mantiene en ese nivel y, otros dos equipos, lo hacen al inicio y al final, respectivamente) que proponen evaluar con finalidades de mejora y de regulación del proceso de enseñanza y aprendizaje, el nivel de referencia N3. Como ejemplos de declaraciones de este nivel se puede consultar el análisis mostrado del equipo C5 en el apartado 4.1.2.3. (p. 226) y del equipo F13 en el apartado 4.1.2.4. (p. 240).

Igualmente, en los tres diseños, encontramos propuestas propias de un nivel tradicional algo evolucionado, N1-2, en el que el sentido adoptado es el enfoque tradicional, pero usando la acción como vehículo para obtener cierta valoración sobre su actividad como docente, normalmente, en función de los resultados de los alumnos. Por ejemplo, un equipo declara en los dos últimos diseños:

Evaluación:

Con esta evaluación lo que tratamos de conseguir es comprobar si después del proceso de enseñanza-aprendizaje hemos sido capaces de lograr los objetivos generales y específicos marcados al principio de la intervención. (...) [**Cuaderno del alumno:** con esta herramienta]² buscamos conocer qué está entendiendo el [alumno]³ durante el proceso de

² Entre corchete porque esta UI nos da información, también, sobre la categoría EV2, pero es información necesaria para contextualizar la UI expuesta.

³ Incluido por la investigadora para aclarar a quien se refieren con el pronombre personal “él”.

enseñanza-aprendizaje; además de esta manera podremos saber si nuestra intervención está siendo la adecuada. (J3.DS2 y DS3, EV1.N1-2)

Como anteriormente se ha descrito, las Figuras 4.9 y 4.10 representan una foto fija de cada equipo en cada momento, por clases y como conjunto, respectivamente. Estamos interesados en conocer las trayectorias seguidas de un diseño a otro a lo largo del curso, en definitiva, como cambia el conocimiento de estos futuros maestros de Primaria conforme se avanza en el curso formativo. Si hacemos un seguimiento equipo por equipo surgen los diferentes itinerarios de un diseño a otro según el nivel de formulación asumido. Tras realizar esta tarea para cada uno de los 92 equipos, en esta categoría, se identifican 27 itinerarios de progresión distintos.

En la Tabla 4.30 se proporciona la información completa de los itinerarios para la categoría *Sentido de la evaluación (EV1)* mostrando, detalladamente, los equipos que siguen las distintas trayectorias y el tipo que las caracteriza (Pilitsis & Duncan, 2012). Como se ve en la Tabla 4.30, los itinerarios se han agrupado según implique algún tipo de cambio o no, en este último caso son itinerarios de tipo estable. También, se indican aquellos equipos cuyos itinerarios se han clasificado como incompletos (IN) por falta de alguno de los diseños (señalado en el itinerario con una “X”) (consultar Figura 4.8, p. 272) puesto que, queriendo ser rigurosos a la hora de describir cambios, se debía diferenciar entre los equipos que, por alguna razón, no han hecho propuesta o declaraciones respecto a la categoría analizada (recordamos que en este caso se adjudica un nivel cero, N0), de aquellos de los que no hay información por falta de documentos. Igualmente, aunque incompletos, estos han sido agrupados según el tipo de itinerario descrito según los diseños elaborados

Tabla 4.30.

Itinerarios de progresión en EVI.

27 ITINERARIOS			EQUIPOS	CLASES-Nº DE EQUIPOS					
17 Itinerarios con cambios + 2 IN (70.4%)				E	A	C	F	J	Tot.
Tipos	Itinerarios	%EQ							
6 IP Avance-Meseta	N0→N1→N1	10.86	E1, E3, A16, F1, F14, F16, J13, J16, J19, J22	2	1	-	3	4	10
	N0→N1-2→N1-2	7.6	E8, E10, E19, F5, F11, J3, J15	3	-	-	2	2	7
	N0→N2→N2	14.13	E7, E17, A1, A2, C15, F9, J5, J8, J9, J14, J17, J20, J21	2	2	1	1	7	13
	N1→N1-2→N1-2	2.17	E15, F7	1	-	-	1	-	2
	N1→N2→N2	10.86	E9, C10, F3, J2, J4, J6, J7, J10, J11, J12	1	-	1	1	7	10
	N2→N3→N3	1.1	C3	-	-	1	-	-	1
2IP Avance continuo	N0→N1→N1-2	4.34	E4, E6, E16, A7	3	1	-	-	-	4
	N1→N1-2→N2	1.1	E18	1	-	-	-	-	1
3 IP Avance-retroceso	N0→N2→N1	1.1	F4	-	-	-	1	-	1
	N0→N2→N1-2	1.1	E12	1	-	-	-	-	1
	N1→N2→N1	1.1	F6	-	-	-	1	-	1
3 IP Meseta-avance	N0→N0→N1	2.17	A11, C14	-	1	1	-	-	2
	N1→N1→N1-2	1.1	C9	-	-	1	-	-	1
	N1→N1→N2	3.26	F2, F12, J18	-	-	-	2	1	3
1IP Retroceso-meseta.	N1→N0→N0	7.6	A4, A12, A15, C8, C16, F10, F18	-	3	2	2	-	7
2 IP Retroceso-avance	N1→N0→N1-2	1.1	C6	-	-	1	-	-	1
	N1→N0→N2	2.17	A14, C13	-	1	1	-	-	2
2 IP IN	N0→N1→X	1.1	E5	1	-	-	-	-	1
	N3→X→N2	1.1	C5	-	-	1	-	-	1
5 itinerarios sin cambios +3 IN (29.6%)			EQUIPOS	CLASES - Nº DE EQUIPOS					
Tipos	Itinerarios	%EQ		E	A	C	F	J	Tot.
5 IP Meseta	N0→N0→N0	6.5	A3, A5, A6, A13, C2, F17	-	4	1	1	-	6
	N1→N1→N1	9.8	E2, E13, A8, A9, C7, F15, F20, J1, J23	2	2	1	2	2	9
	N1-2→N1-2→N1-2	2.2	A10, C4		1	1			2
	N2→N2→N2	2.2	F8, F19	-	1	-	2	-	2
	N3→N3→N3	1.1	F13	-	-	-	1	-	1
3 IP IN	X→N2→N2	1.1	E14	1					1
	X→X→N0	2.17	C11			2			2
	N0→X→N0		C12						
TOTAL		100		18	16	15	20	23	92

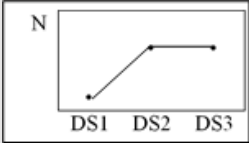
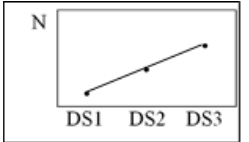
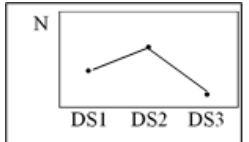
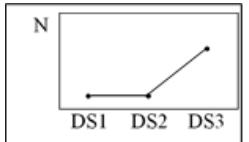
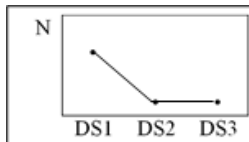
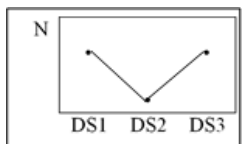
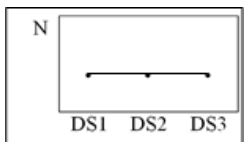
Nota 1: IN: incompleto por falta de documento (X). EQ.: equipo.

Nota 2: Elaborada a partir del Proyecto I+D+i citado.

En consonancia con la clasificación general, hemos identificado que el 70.4% del total de los itinerarios implica algún tipo de cambio en el nivel de formulación entre un diseño y otro y, el resto (29.6%), presentan estabilidad. Estos itinerarios se han podido agrupar según el tipo de comportamiento que representan, resultando 7 tipos de itinerarios distintos: *Avance y Meseta (A-M)*, *Avance continuo (AC)*, *Avance y Retroceso (A-R)*, *Meseta y Avance (M-A)*, *Retroceso y Meseta (R-M)*, *Retroceso y Avance (R-A)* y, finalmente, *Meseta (M)*. Con la intención de proporcionar una lectura más visual, agrupamos estos itinerarios en detalle en la Tabla 4.31, en la que, además, se ha representado gráficamente cada uno de ellos.

Tabla 4.31.

Representación de los Itinerarios generales en EV1.

N Equipo	% Equipo	Tipo de itinerario	Itinerarios	N Equipo
43	46.74	 Avance-meseta (22.2%)	N0→N1→N1	10
			N0→N1-2→N1-2	7
			N0→N2→N2	13
			N1→N1-2→N1-2	2
			N1→N2→N2	10
			N2→N3→N3	1
24	5.43	 Avance continuo (7.4%)	N0→N1→N1-2	4
			N1→N1-2→N2	1
	3.26	 Avance-retroceso (11.1%)	N0→N2→N1	1
			N0→N2→N1-2	1
	6.52	 Meseta-avance (11.1%)	N1→N2→N1	1
			N0→N0→N1	2
			N1→N1→N1-2	1
	7.61	 Retroceso-meseta (3.7%)	N1→N1→N2	3
			N1→N0→N0	7
	3.26	 Retroceso-avance (7.4%)	N1→N0→N1-2	1
			N1→N0→N2	2
20	21.74	 Meseta (18.5%)	N0→N0→N0	6
			N1→N1→N1	9
			N1-2→N1-2→N1-2	2
			N2→N2→N2	2
			N3→N3→N3	1
5	5.43	Incompleto (18.5%)	X	5

- Tal y como hemos visto en la Tabla 4.31, un importante porcentaje de equipos (65.27%) progresa en su propuesta en, al menos, uno de los momentos del proceso. Dentro de esta tendencia, los itinerarios del tipo *Avance-Meseta* son los más

frecuentes (22.2% de los IP), además de ser el tipo que caracteriza el cambio experimentado por el 46.74% de los equipos. Dentro de este grupo mayoritario, el avance detectado se caracteriza por partir del N0 (el 69% de los equipos de este grupo tipo *A-M*) y transitar tanto hacia el nivel más simple (N1) como hacia los intermedios N1-2 y N2 y, en el DS3, mantenerse en el nivel alcanzado. No se puede decir que haya una tendencia predominante como sí ocurre cuando hay una propuesta inicial (el 31% de equipos restante). En cuyo caso, la tendencia es partir del nivel más simple (N1) y acabar proponiendo una evaluación que pretende valorar el cambio de ideas de los alumnos entre el inicio y el final de la instrucción (N2, 10 equipos).

Léase, como ejemplo del cambio predominante, el equipo C10. En su diseño inicial proponían una evaluación basada en la propuesta de un examen escrito para comprobar si los conocimientos sobre el contenido habían sido o no adquiridos. En cambio, en los sucesivos diseños estructuran la evaluación en tres momentos distintos del proceso con idea de conocer, finalmente, los cambios en las ideas de sus alumnos comparando el punto de partida con el final que éstos presentaban. Léase:

[- La última hora de la propuesta de enseñanza, la dedicaremos a una prueba escrita (Examen/control), el cual estará avisado a toda la clase una semana antes, para que los chicos puedan preparárselo (durará la sesión completa). El examen constará de 10 preguntas, algunas de respuestas cortas y otras en la que haya que redactar un poco más. Cada pregunta valdrá un punto.]⁴

- Con esta prueba veremos si los niños han adquirido los contenidos y objetivos planteados al planificar la actividad.(...). [C10.DS1, EV1.N1]



EVALUACIÓN INICIAL

Al comienzo de nuestra propuesta de enseñanza, realizamos un cuestionario acerca de los contenidos que desarrollaremos en esta. Dicho cuestionario, tiene la finalidad de conocer las ideas previas al comienzo de la propuesta acerca de los contenidos a tratar.

EVALUACIÓN FORMATIVA

Continuamente, nos encontramos evaluando los procedimientos y las actitudes seguidos y mostradas por los estudiantes durante la investigación de la clasificación de los animales, mediante las actividades de ideas del alumnado y de contraste planteadas en nuestra unidad didáctica.

EVALUACIÓN SUMATIVA

Para llevar a cabo esta evaluación, hemos elaborado un nuevo cuestionario final, para

⁴ Lo que aparece entre corchetes pertenece a otra categoría, pero se incluye para contextualizar la UI expuesta.

conocer las ideas finales del alumnado, y observar el contraste de constructos entre el primer cuestionario y el mencionado ahora. [C10.DS2 y DS3, EV1.N2]

- La estabilidad tiene cierta importancia, ya que se detecta en el 21.74% de los equipos. Estos itinerarios tipo *Meseta* representan el 18.5% del total de itinerarios. En este caso, la tendencia mayoritaria es mantener la propuesta evaluativa inicial con finalidad tradicional (N1, 9 equipos), seguida de la postura de no incluir la Evaluación en su propuesta de enseñanza (N0, 6 equipos).
- Además de los IP señalados anteriormente, se da un abanico de trayectorias que resultan de las combinaciones posibles entre avanzar, establecerse y retroceder, que aglutina al 26% de equipos restantes. Los casos en los que se da regresión son prácticamente irrelevantes en cuanto al número de equipos que lo experimentan. No obstante, lo que caracteriza, principalmente, a este grupo heterogéneo de IP (ver Tabla 4.31) es el retroceso en el nivel de formulación en alguno de los momentos de la formación. De este grupo, hay un solo itinerario tipo *R-M* que destaca por ser descrito por el mayor número de equipos de esta serie (7 equipos). Consiste, básicamente, en eliminar información acerca de la Evaluación en su propuesta final de enseñanza (N0).

Por último, apuntar que los itinerarios que implican un conocimiento más complejo de la evaluación (N3), es detectado en un solo equipo en cada caso, ya sea caracterizado porque se avanza hasta él ($N2 \rightarrow N3 \rightarrow N3$), por mantenerse en él o porque se retrocede a un nivel inferior de formulación (tipo de IP incompleto: $N3 \rightarrow X \rightarrow N2$).

En resumen, hemos partido de la representación del mapa de densidad de equipos en cada uno de los diseños que nos muestra que, al inicio (en el DS1), la mitad de la muestra no ha planteado el sentido que adopta la evaluación diseñada (N0, 50%). La otra mitad, mayoritariamente, propone evaluar para comprobar el nivel de conocimiento adquirido por el alumno (N1) y solo un 7% se reparte entre los niveles superiores restantes (N1-2, N2 y N3). Aun así, destacamos, el hecho de que se haya iniciado con alguna propuesta cuya finalidad persiga la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje (2.2%, N3). Los diseños intermedios y finales (DS2 y DS3) presentan una situación similar. La mayor concentración de equipos se encuentra en el nivel que representa una evaluación cuyo sentido es comprobar si hay cambios entre las ideas iniciales y las finales que manifiesta el alumno (N2, alrededor del 35% en

ambos diseños). No obstante, en estos últimos diseños, aún sigue habiendo un número considerable de propuestas de sentido tradicional más o menos evolucionado (los N1 y N1-2, representan en torno al 44% de las propuestas en ambos momentos).

Con estos datos hemos establecido los itinerarios de progresión descrito por cada equipo desde un diseño a otro. Surgen 27 IP según los niveles en los que se *mueven*. El 70.4% de estos IP representan algún tipo de cambio entre un diseño y otro, mientras que el 29.6% restante no han modificado el sentido de su propuesta evaluativa. Excluyendo los itinerarios incompletos, destacamos los IP que representan un avance inicial y un estancamiento final (22.2% de los IP son *Avance-Meseta*), seguido de itinerarios estables (18.5% IP tipo *Meseta*). También, se describen ciertas regresiones (22.2% IP que implican retrocesos), normalmente, hacia el N0 (no se explicita el *Sentido*). Fijándonos en los equipos, podemos decir que la mayoría (46.74%) han evolucionado del DS1 al DS2 y, luego, han mantenido ese sentido de la evaluación en el DS3 (*Avance-Meseta*) siendo la progresión más frecuente alcanzar el N2 desde cero o desde una propuesta inicial con sentido meramente comprobatorio, N1 (53% de los equipos de este tipo de IP). Mientras, el 21.74% mantiene su postura inicial (*Estabilidad*), principalmente, en un sentido, de nuevo, comprobatorio, N1 (45% de los equipos de este grupo de IP). El resto de los equipos (24), se distribuyen en itinerarios que combinan las tres posibilidades de comportamiento. Generalmente, estos itinerarios minoritarios implican algún *Retroceso*, de hecho, 13 equipos la experimentan entre un momento u otro de la propuesta. Principalmente, la tendencia encontrada responde a no dar información sobre esta categoría de estudio (N0).

4.1.4.2. Instrumento de evaluación

La propuesta de instrumentos de evaluación en los diseños ha sido muy variada, de hecho, se han identificado 28 tipos de instrumentos que se codificaron con el único propósito de identificar el instrumento propuesto y su presencia en los distintos diseños (frecuencia de aparición). El listado lo exponemos en el Anexo VIII (Tabla VIII) en el que se indica, además, la frecuencia de aparición (nº UI) de cada tipología identificada en cada uno de los diseños.

Del mismo modo en que se ha procedido en la anterior categoría *Sentido de la evaluación*, en la Figura 4.11 se exponen los mapas de densidad correspondiente a cada clase analizada. En cada clase se distinguen los equipos posicionados en el nivel de

formulación correspondiente. A fin de facilitar la comprensión y el seguimiento de los resultados presentados, se indica en la Tabla 4.32 la definición de los niveles formulados para la categoría *Instrumento de evaluación*.

Tabla 4.32.

Niveles de formulación correspondientes a la categoría 2 (EV2): Instrumento de evaluación.

Categoría	Niveles	Código	Definición
2.Instrumento	N1	EV2.N1	El instrumento fundamental es el examen escrito o prueba escrita.
	N1-2	EV2.N1-2	Además del examen, se consideran algunos otros instrumentos que se utilizan, puntualmente, a lo largo de la enseñanza.
	N2	EV2.N2	Diversidad de instrumentos para evaluar al alumno.
	N2-3	EV2.N2-3	Diversidad de instrumentos para evaluar al alumno y, puntualmente, la instrucción.
	N3	EV2.N3	Diversidad de instrumentos para evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

N3				N3			
N2-3				N2-3			
N2				N2			
N1-2				N1-2			
N1				N1			
N0				N0			
Clase E	DS1	DS2	DS3	Clase A	DS1	DS2	DS3
N3				N3			
N2-3				N2-3			
N2				N2			
N1-2				N1-2			
N1				N1			
N0				N0			
Clase C	DS1	DS2	DS3	Clase F	DS1	DS2	DS3
N3							
N2-3							
N2							
N1-2							
N1							
N0							
N3							
N2-3							
N2							
N1-2							
N1							
N0							
N3							
N2-3							
N2							
N1-2							
N1							
N0							
Clase J	DS1	DS2	DS3				

Figura 4.11. Mapa de densidad correspondiente a la categoría EV2 en los diseños de cada clase. *Nota:* No se dispone de: DS3 del E5, DS1 del E14, DS2 del C5, DS1 y DS2 del C11 y DS2 del C12. Elaborado a partir de Solís (2005) y Solís et al. (2012).

Si representamos el mapa de densidad para el conjunto de la muestra (ver Figura 4.12), en esta categoría de *Instrumentos de evaluación* (EV2), comprobamos como la zona de mayor concentración se desplaza del N1 inicial hacia el N2 en los diseños posteriores. A diferencia de lo que ocurría en *Sentido de la evaluación*, el N0 no es el más representativo en ninguno de los momentos, ni se alcanza el N3.

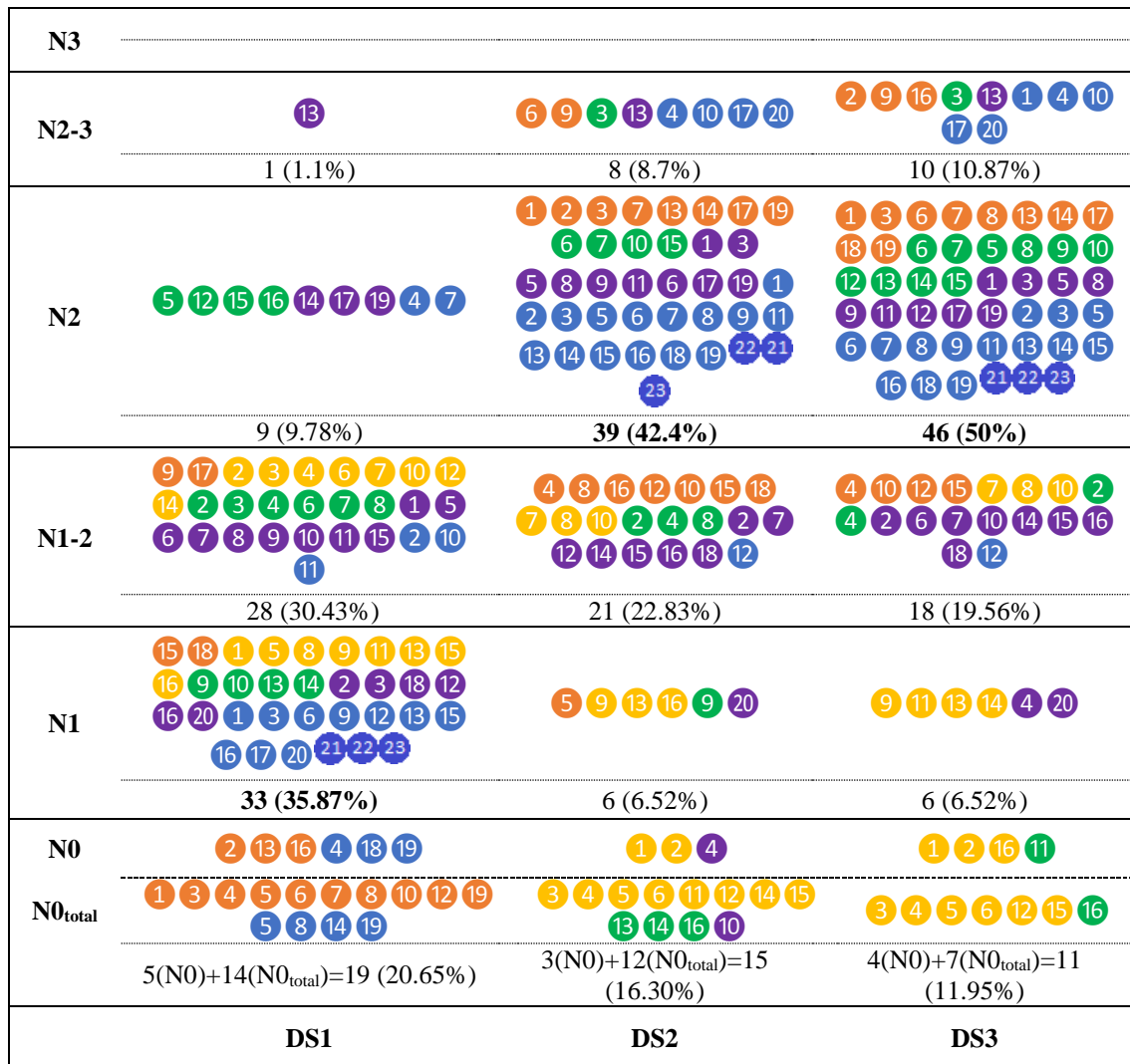


Figura 4.12. Mapa de densidad global correspondiente a la categoría EV2 en los diseños. *Nota:* No se dispone de: DS3 del E5, DS1 del E14, DS2 del C5, DS1 y DS2 del C11 y DS2 del C12. N0_{total}: sin dato sobre evaluación en el documento. Elaborado a partir de Solís (2005) y Solís et al. (2012).

Si distinguimos por diseños, inicialmente, la propuesta mayoritaria es el examen (N1, 35.87%), sin olvidar que poco más del 20% de los equipos no da información acerca de cómo se va a evaluar (N0). Por otro lado, ya desde el inicio, la propuesta de instrumentos es algo variada, a juzgar por la distribución de los porcentajes de los distintos niveles, sobre todo, a la hora de convenir el uso de algún instrumento más,

además del examen (N1-2). Véase que un 30.43% se concentra en el nivel N1-2. Luego, encontramos casi el 10% que propone diversidad de instrumentos para evaluar al alumno (N2) y un equipo que, además, contempla el uso de algún instrumento para evaluar la eficacia de la metodología seguida (1.1%, N2-3).

Por otro lado, los DS2 y DS3 presentan unas concentraciones similares en los distintos niveles. Esto se traduce en que, en estos diseños, apenas un 6.5% basa la evaluación, únicamente, en el examen escrito (N1). Alrededor del 20%, en ambos diseños, plantean el uso de algún instrumento más, además del examen escrito, usado puntualmente para poder evaluar a los alumnos (N1-2, 22.83% en el DS2 y 19.56% en el DS3). Pero, sin duda, lo más destacable en estos diseños es que la mayoría de los equipos se sitúa en el nivel de transición N2, es decir, plantea cierta variedad de instrumentos para evaluar al alumnado contando o no con el examen escrito dentro de la propuesta. En el caso del diseño final, lo hace, exactamente, la mitad de los equipos. Un ejemplo de esta propuesta en un diseño final es:

Respecto a la primera versión hemos modificado los instrumentos de evaluación (...) hacemos una evaluación continua acerca de las actitudes, intereses y resultados de los alumnos. Lo que nosotros vamos a evaluar a lo largo del trimestre son: Evaluación de las fichas de actividades. Evaluación de murales. Evaluación del examen. Prueba escrita. Evaluación de experimentos. El orden de estas evaluaciones sería tal como hemos planteado en nuestra metodología. Dándole más importancia a la evaluación de experimentos, la exposición y realización de murales, prueba escrita y las fichas de actividades (sic). (E13. DS3, EV2.N2)

Como se ha señalado, en todos los casos surgen niveles intermedios representativos de una evaluación tradicional modificada (N1-2) y de referencia más o menos evolucionada (N2-3), respectivamente. El primero, el nivel N1-2, tiene más presencia al inicio que al final. Se propone algún que otro instrumento de evaluación, en este caso son las actividades hechas por los alumnos, pero el principal instrumento para evaluar sigue siendo la prueba escrita, léase:

El examen final del tema será la nota de más peso, con respecto al resto de notas de las actividades a lo largo del tema, que valdrán 60% examen y 40% actividades (sic). (C8.DS1, N1-2)

En cambio, el nivel intermedio N2-3 (intermedio entre el posible y el de referencia) gana presencia al final, aunque se mueve en un porcentaje bajo (del 1% al 10.87%). Representa una propuesta variada de instrumentos centrada, principalmente, en

la evaluación del alumno, pero que, también, incluye algún instrumento a través del cual poder valorar algún aspecto de la enseñanza, como pueden ser la propuesta de tareas planificada o la explicación del tema. Por ejemplo, este equipo que plantea un diario de clase con tal propósito:

Técnicas. Utilizaremos un diario de clase en el que anotaremos todo lo que nos proponemos realizar antes de cada sesión: explicación de cada actividad, tiempo dedicado a las mismas, objetivos que nos proponemos con cada una y actitudes que creemos que los alumnos pueden tomar con la sesión.

Al finalizar la clase volveremos al diario y contrastaremos lo que habíamos escrito en un principio con lo que ha ocurrido en la clase en realidad. De esta forma podremos observar y tomar nota de las posibles dificultades con las que se hayan podido encontrar los alumnos, al igual de los aspectos a mejorar por nuestra parte (*sic*). (J17.DS3, N2-3)

Si hacemos un seguimiento equipo por equipo surgen los diferentes itinerarios de un diseño a otro según el nivel de formulación adquirido. Tras realizar esta tarea para cada uno de los 92 equipos se identifican 35 itinerarios distintos. En la Tabla 4.33 se proporciona la información completa de estos itinerarios mostrando, detalladamente, los equipos que siguen las distintas trayectorias y el tipo que las caracteriza (Pilitsis & Duncan, 2012)

Tabla 4.33.

Itinerarios de progresión en EV2.

35 ITINERARIOS			EQUIPOS	CLASES-Nº DE EQUIPOS					
27 itinerarios con cambios + 1 IN (80 %)				E	A	C	F	J	Tot.
Tipos	Itinerarios	%E.							
8 IP Avance-Meseta	N0→N1-2→N1-2	3.3	E4, E10, E12	3	-	-	-	-	3
	N0→N2→N2	9.8	E1, E3, E7, E13, E19, J5, J8, J14, J18, J19	5	-	-	-	5	10
	N1→N1-2→N1-2	6.52	E15, A8, F2, F16, F18, J12	1	1	-	3	1	6
	N1→N2→N2	12	C10, F3, J3, J6, J9, J13, J15, J16, J21, J22, J23	-	-	1	1	9	11
	N1→N2-3→N2-3	2.2	J17, J20	-	-	-	-	2	2
	N1-2→N2→N2	9.8	E17, C6, C7, F1, F5, F8, F9, F11, J2, J11	1	-	2	5	2	10
	N1-2→N2-3→N2-3	3.3	E9, C3, J10	1		1		1	3
	N2→N2-3→N2-3	1.1	J4	-	-	-	-	1	1
5 IP Avance continua	N0→N1-2→N2	1.1	E8	1					1
	N0→N1-2→N2-3	1.1	E16	1					1
	N0→N2→N2-3	1.1	E2	1					1
	N1→N1-2→N2	2.2	E18, F12	1		-	1	-	2
	N1→N2→N2-3	1.1	J1		-	-	-	1	1
1 IP IN	N0→N1→X	1.1	E5	1					1
2 IP Avance-retroceso	N0→N2-3→N2	1.1	E6	1					1
	N1-2→N2→N1-2	1.1	F6				1		1
3 IP Meseta-avance	N0→N0→N1	1.1	F4				1		1
	N1→N1→N2	1.1	C9			1			1
	N1-2→N1-2→N2	1.1	C8			1			1
1 IP Meseta-retroceso	N1→N1→N0	1.1	A16		1				1
4 IP Retroceso-meseta	N1→N0→N0	3.3	A1, A5, A15		3				3
	N1-2→N0→N0	5.43	A2, A3, A4, A6, A12		5				5
	N2→N0→N0	1.1	C16			1			1
	N2→N1-2→N1-2	1.1	F14				1		1
4 IP Retroceso-avance.	N1-2→N0→N1	1.1	A14		1				1
	N1→N0→N1	1.1	A11		1				1
	N1→N0→N2	2.2	C13, C14			2			2
	N1-2→N0→N1-2	1.1	F10				1		1
4 itinerarios sin cambios +3 IN (20 %)			EQUIPOS	CLASES-Nº DE EQUIPOS					
Itinerarios	Tipos	%E		E	A	C	F	J	Tot.
4 IP Meseta	N2→N2→N2	4.34	C15, F17, F19, J7			1	2	1	4
	N1-2→N1-2→N1-2	6.52	A7, A10, C2, C4, F7, F15		2	2	2		6
	N1→N1→N1	3.3	A9, A13, F20		2		1		3
	N2-3→N2-3→N2-3	1.1	F13				1		1
3 IP IN	X→N2→N2	1.1	E14	1					1
	N2→X→N2	1.1	C5, C12			2			2
	X→X→N2	1.1	C11			1			1
TOTAL		100		18	16	15	20	23	92

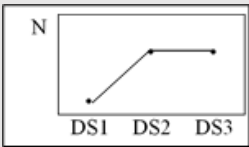
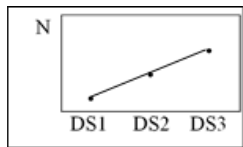
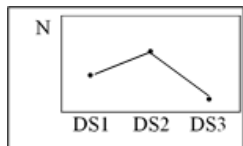
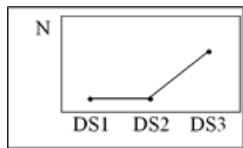
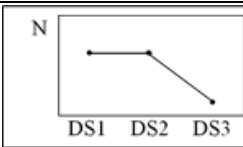
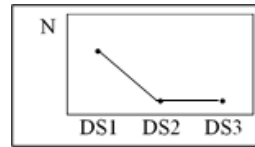
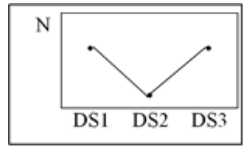
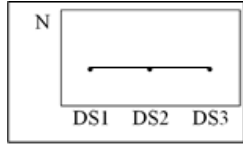
Nota 1: IN: incompleto por falta de documento (X); EQ.: equipo.

Nota 2: Elaborada a partir del Proyecto I+D+i citado.

Hemos identificado que el 80 % del total de los itinerarios implica algún tipo de cambio en el nivel de formulación entre un diseño y otro y, el resto (20%), presentan estabilidad. Estos itinerarios se han podido agrupar según el tipo de comportamiento que representan, resultando 8 tipos de itinerarios distintos: *Avance y Meseta (A-M)*, *Avance continuo (AC)*, *Avance y Retroceso (A-R)*, *Meseta y Avance (M-A)*, *Meseta y Retroceso (M-R)*, *Retroceso y Meseta (R-M)*, *Retroceso y Avance (R-A)* y *Meseta (M)*. Resumimos y describimos estos itinerarios en la Tabla 4.34, en la que, además, se ha representado gráficamente cada tipo.

Tabla 4.34.

Representación de los Itinerarios generales en EV2.

N Equipo	% Equipo	Tipo de IP (%)	Itinerarios	N Equipo
46	50	 Avance-meseta (22.85%)	N0→N1-2→N1-2	3
			N0→N2→N2	10
			N1→N1-2→N1-2	6
			N1→N2→N2	11
			N1→N2-3→N2-3	2
			N1-2→N2→N2	10
			N1-2→N2-3→N2-3	3
			N2→N2-3→N2-3	1
27	6.52	 Avance continuo (14.3%)	N0→N1-2→N2	1
			N0→N1-2→N2-3	1
			N0→N2→N2-3	1
			N1→N1-2→N2	2
			N1→N2→N2-3	1
	2.17	 Avance-retroceso (5.7 %)	N0→N2-3→N2	1
			N1-2→N2→N1-2	1
	3.26	 Meseta-avance (8.6%)	N0→N0→N1	1
			N1→N1→N2	1
			N1-2→N1-2→N2	1
	1.1	 Meseta-retroceso (2.85%)	N1→N1→N0	1
			N1→N0→N0	3
	10.87	 Retroceso-meseta (11.43%)	N1-2→N0→N0	5
			N2→N0→N0	1
			N2→N1-2→N1-2	1
	5.43	 Retroceso-avance (11.43%)	N1-2→N0→N1	1
			N1→N0→N1	1
			N1→N0→N2	2
			N1-2→N0→N1-2	1
14	15.22	 Meseta (11.43%)	N2→N2→N2	4
			N1-2→N1-2→N1-2	6
			N1→N1→N1	3
			N2-3→N2-3→N2-3	1
5	5.43	Incompleto (11.43%)	X	5

- Como muestra la Tabla 4.34, un importante porcentaje de equipos (64.12%) progresa en su propuesta en, al menos, uno de los momentos del proceso. La mitad de los equipos (50%) han experimentado un cambio tipo *Avance-Meseta*, además, no solo es el más frecuente, sino que es el que más diversidad de itinerarios presenta (el 22.85% del total de los IP identificados son *A-M*). Dentro de este grupo mayoritario, el avance detectado se caracteriza por alcanzar, principalmente, el nivel de transición N2 (69% de los equipos de este grupo) ya sea partiendo del N0, del N1 o del N1-2 y, mantenerse en el nivel alcanzado en el DS3. Léase, como ejemplo del cambio predominante, el equipo J21. Al inicio, proponían una evaluación basada, únicamente, en la realización del examen teórico. En cambio, en el DS2 plantean diversidad de instrumentos como la observación del profesor plasmada en un diario de clase, la revisión del cuaderno del alumno para valorar las actividades, un trabajo grupal y la prueba escrita, manteniendo esta propuesta en el DS3:

9ª Sesión

- Examen: realización de un examen teórico sobre los contenidos trabajados en el tema. [J21.DS1, EV2.N1]



Nos basaremos en diferentes instrumentos de evaluación:

En primer lugar, nos basaremos en la observación, que será de manera directa a través del diario de clase, en el que iremos recogiendo toda la información (comportamientos, actitudes, realización de tareas, etc.) que observamos en los alumnos.

En segundo lugar, tendremos en cuenta las actividades que han ido realizando durante el desarrollo de la unidad didáctica así como la participación que han ido mostrando durante las diferentes sesiones. Revisaremos el cuaderno de clase del alumno.

En tercer lugar, haremos una valoración del trabajo realizado en grupo, en la que analizaremos como los alumnos resuelven problemas cotidianos y su relación con las finalidades educativas. De esta manera, obtenemos un instrumento para la evaluación de los contenidos Actitudinales que hacen referencia al trabajo cooperativo y su implicación en el mismo.

Por último, realizaremos una valoración final para saber qué conocimientos han adquirido los alumnos y cuáles son los que tienen que reforzar o aprender; el instrumento de evaluación que se utilizara será una prueba escrita en la que los alumnos tendrán que plasmar todo lo aprendido a lo largo de las distintas sesiones en las que se ha desarrollado el tema. [J21.DS2 y DS3, EV2.N2]

También, detectamos una progresión que consideramos importante hacia niveles próximos al de referencia, el N2-3, desde planteamientos, principalmente tradicionales (véase, los equipos de este grupo de itinerarios, además de los que presentan un avance continuo hacia este nivel de formulación).

- La estabilidad tiene cierta presencia ya que se detecta en el 15.2% de los equipos. En este caso, la tendencia es, fundamentalmente, mantener una propuesta de instrumentos en la que, además del examen escrito, se haya tenido en cuenta algún instrumento más para poder obtener un promedio, como es el caso de corregir las actividades sobre el tema o alguna otra tarea propuesta, es el nivel N1-2. Por lo que vemos, todo aquel que no propuso al inicio cómo evaluar lo hace finalmente, puesto que no hay ningún equipo que se mantenga en una “no” propuesta (N0).
- Los itinerarios surgidos por combinaciones entre avance, retroceso y estabilidad aglutinan a 27 equipos. Dentro de este grupo heterogéneo, destacamos, por un lado, los equipos que han avanzado paulatinamente (14.3% de los IP son tipo *Avance Continuo, AC*) con tendencia a alcanzar el nivel próximo al de referencia, el N2-3. Por otro lado, destacan, por número de equipos, aquellos que experimentan un retroceso inicial, básicamente, para no dar información (N0) y se mantienen esta situación hasta el final (tipo *Retroceso-Meseta*).

Según la representación del mapa de densidad de equipos acerca de *cómo evaluar (EV2)*, podemos decir que, desde el inicio, predominan los equipos que explicitan cómo van a evaluar (79%). Las propuestas de instrumentos de evaluación iniciales se dividen, principalmente, entre el examen o prueba escrita (N1, 35.87% de los equipos) y los que, además, del examen, contarán con otras producciones escritas de los alumnos como las actividades o tareas que se realicen (N1-2, 30.43%). Sin embargo, en los siguientes diseños, DS2 y DS3 (que presentan similar situación), las propuestas únicamente del examen, apenas alcanza un 6.5% (N1). Lo que predomina en estos diseños es el planteamiento de diversidad de instrumentos para evaluar al alumno (alrededor del 50%, en ambos casos). No se ha identificado una propuesta acorde al nivel de referencia (N3), pero tampoco hay una concentración importante de equipos que no hayan planteado como evaluar (N0).

Respecto a los cambios que se dan desde un momento a otro del curso, apuntamos que, al igual que ocurría en la categoría anterior, mayoritariamente, se presentan cambios (84.78%). La tendencia principal es avanzar tras la primera parte formativa y mantener esa propuesta al final, es decir, presentar una progresión del tipo *Avance-Meseta* (50% de los equipos). Dentro de esta tendencia, el nivel que, habitualmente, alcanzan los equipos es el nivel de transición N2. La otra mitad de los equipos, se distribuyen en itinerarios que implican combinaciones de estabilidad, avance y regresión —los tipos más abundantes—, y los que no cambian su propuesta inicial (*Meseta*). En los primeros casos (29.35% de los equipos), aquellos itinerarios que responden a retrocesos se traducen, generalmente, en suprimir información (N0). No obstante, hay un grupo de equipos (6.52%) que presentan un avance paulatino, principalmente, hacia el nivel más próximo al de referencia, el N2-3. Este tipo de itinerario representa el 14.3% de los IP que surgen. En cuanto a la estabilidad (15% de los equipos), lo que predomina es mantener una propuesta acorde al nivel tradicional más o menos evolucionado, el nivel N1-2. Además, a juzgar por los resultados, todos los equipos que no plantearon al inicio como evaluar sí lo desarrollan en sus siguientes propuestas.

4.1.4.3. Contenido de evaluación

Continuando con el esquema adoptado en las anteriores categorías, en la Figura 4.13 se exponen los mapas de densidad para la categoría *Contenido de evaluación* (EV3) organizados por clases. En cada clase se distinguen los equipos posicionados en un nivel de formulación según los datos que indica la Tabla 4.35 para la categoría *Contenido*.

Tabla 4.35.

Niveles de formulación correspondientes a la categoría 3 (EV3): Contenido de evaluación.

Categoría	Niveles	Código	Definición
3.Contenido	N1	EV3.N1	El nivel conceptual alcanzado por el alumnado respecto a los objetivos previstos. Los resultados.
	N1-2	EV3.N1-2	El nivel conceptual, principalmente, introduciendo de forma puntual el de procedimientos o/y el de actitudes alcanzado por el alumnado, respecto a los objetivos previstos.
	N2	EV3.N2	Nivel conceptual, procedimental y actitudinal. Además, algún aspecto de la propuesta de enseñanza.
	N2-3	EV3.N2-3	Desarrollo de las capacidades y/o adquisición de competencias. Además, la actividad docente o propuesta de enseñanza.
	N3	EV3.N3	Progresión en el aprendizaje y la adecuación de la enseñanza para provocar aprendizajes.

N3				N3			
N2-3				N2-3			
N2				N2			
N1-2				N1-2			
N1				N1			
N0				N0			
Clase E	DS1	DS2	DS3	Clase A	DS1	DS2	DS3
N3				N3			
N2-3				N2-3			
N2				N2			
N1-2				N1-2			
N1				N1			
N0				N0			
Clase C	DS1	DS2	DS3	Clase F	DS1	DS2	DS3
N3							
N2-3							
N2							
N1-2							
N1							
N0							
Clase J	DS1	DS2	DS3				

Figura 4.13. Mapa de densidad correspondiente a la categoría EV3 en los diseños de cada clase. *Nota:* No se dispone de: DS3 del E5, DS1 del E14, DS2 del C5, DS1 y DS2 del C11 y DS2 del C12. Elaborado a partir de Solís (2005) y Solís et al. (2012).

El mapa representativo de cada clase expuesto en la Figura 4.13 nos facilita la tarea de representar el mapa global para la categoría *Contenido de la evaluación* (EV3) que se muestra en la Figura 4.14.

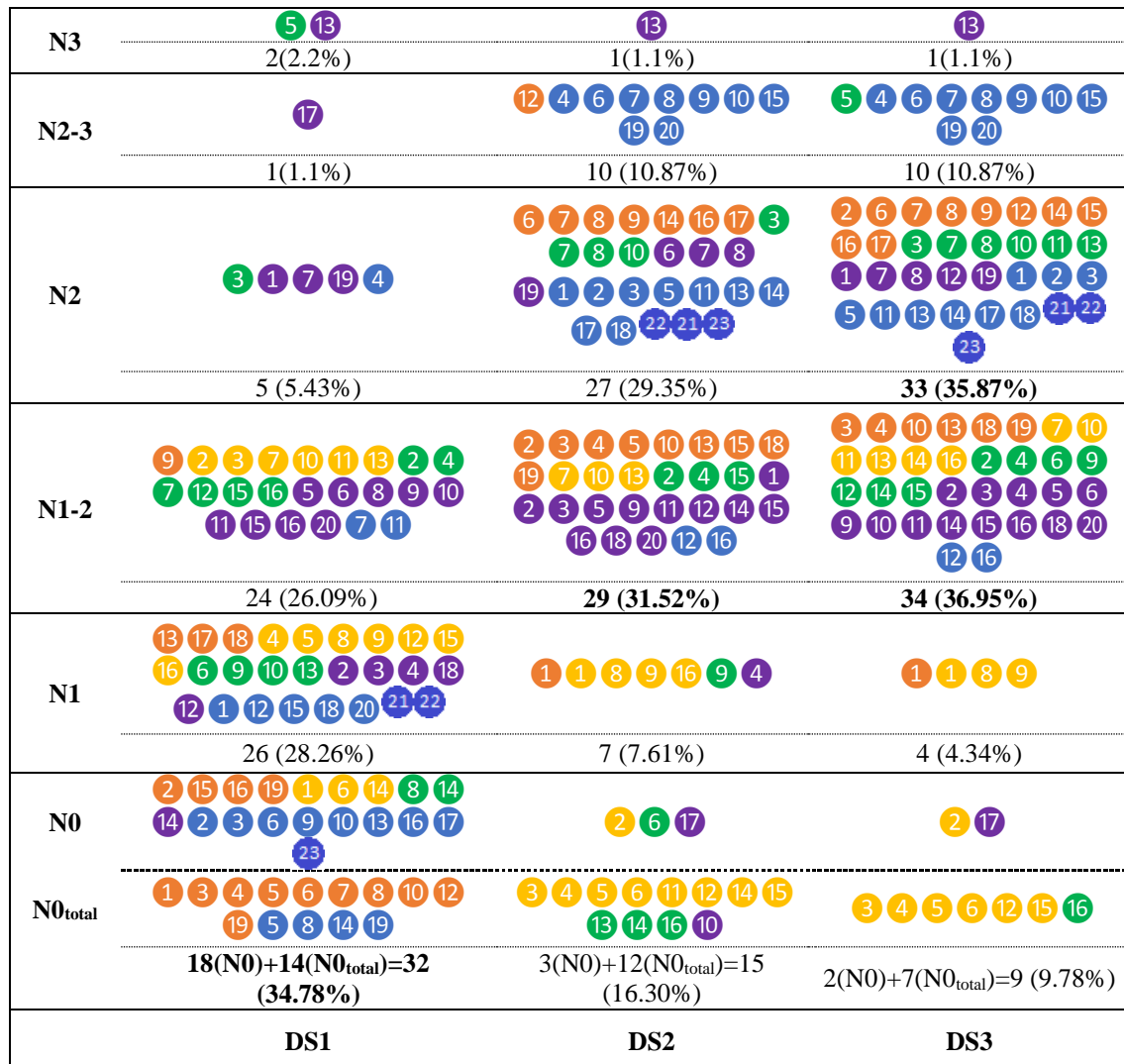


Figura 4.14. Mapa de densidad global correspondiente a la categoría EV3 en los diseños. *Nota:* No se dispone de: DS3 del E5, DS1 del E14, DS2 del C5, DS1 y DS2 del C11 y DS2 del C12; N0_{total}: sin dato sobre evaluación en el documento. Elaborado a partir de Solís (2005) y Solís et al. (2012).

Tal y como se ve en la Figura 4.14, al inicio, la mayoría de los equipos se distribuye entre los niveles más simples de formulación. Quiere decir, entre los que no explicitan qué se evalúa en su propuesta de enseñanza (34.78%) y quien sí lo hace, que se sitúa, principalmente, en el N1 (28.26%) y el N1-2 (26.1%) preocupados por evaluar, fundamentalmente, contenido conceptual. Encontramos, ya al inicio, aunque minoritario, equipos con propuestas próximas al nivel de referencia (N2-3 y N3) en las que se hace alusión a aspectos de la metodología y al cambio de aprendizaje del alumno.

Exponemos la propuesta del equipo J1 como ejemplo de evaluación centrada en valorar los aprendizajes, básicamente, conceptuales, N1:

Sesión 6 [la última sesión propuesta]⁵:

Sesión del examen. En la prueba escrita se tendrá en cuenta el aprendizaje tanto de los órganos por separado como del proceso en general. Para ello constará de un dibujo donde los alumnos/as tendrán que localizar todos los órganos, preguntas donde tendrán que explicar el proceso y cuestiones muy parecidas a las que vimos en las lecciones previas al examen.

El examen se considerará aprobado a partir del 5 y la mala ortografía y presentación restará puntos. [J1.DS1, EV3.N1]

En el DS2, la mayor concentración de equipos (31.52%) se da en el N1-2 (en la que se introduce la valoración de las actitudes y los procedimientos de los alumnos) aunque, también, es importante el aumento de equipos que se posicionan en el nivel de transición N2 (29.35%) considerando la evaluación tanto del nivel conceptual adquirido por alumno como del procedimental y actitudinal.

En el diseño final (DS3), la situación es similar, la mayoría se distribuye entre el N1-2 (36.95%) y el nivel N2 (35.87%). Representativo de este último podría ser la siguiente cita:

El alumnado debe de conocer previamente los mecanismos y criterios de evaluación, han de saber que se les va a evaluar tanto hechos, como conceptos, procedimientos, valores, normas y actitudes. (sic) [E15.DS3, EV3.N2]

Asimismo, un ejemplo del nivel intermedio N1-2 en la propuesta final sería:

Vamos a basarnos principalmente en el aprendizaje conceptual del alumno, y según veamos lo evaluaremos positivamente o negativamente según lo que nos presente. Haremos lo mismo con el aprendizaje procedimental y actitudinal, uniendo los tres aprendizajes para llegar al nivel al que ha llegado el alumnado. [...] Nos hemos basado bastante más en los contenidos conceptuales que en los demás contenidos, porque nos parece mejor que los contenidos tanto actitudinales como procedimentales tenemos que tenerlos muy en cuenta a la hora de evaluar, pero no resaltan más que los mismos contenidos conceptuales. (sic) [C14. DS3, EV3.N12]

Las propuestas de nivel N2-3 son algo más relevantes al final como ocurría en la categoría de *Instrumentos* (1% frente al 11% final). Estos equipos proponían atender el

⁵ Lo que aparece entre corchetes proviene de la investigadora para contextualizar la UI.

desarrollo de las capacidades de los alumnos o la adquisición de ciertas competencias, así como hacer una valoración final de la actividad docente. Ejemplo de este nivel de formulación sería la siguiente cita:

Evaluación final:

■ Y para concluir en la evaluación final contaremos con la escala de estimación (anexo 1) y guiones de reflexión (anexo 5) sobre los contenidos impartidos los cuales están elaborados bajo los criterios establecidos para ello. Se trata de verificar, a través de los guiones de reflexión, si los alumnos han desarrollado una capacidad crítica y de reflexión, además de haber alcanzando los conocimientos y competencias que se demandan para este tema. [J6.DS3, EV3.N2-3]

A la vista del mapa representativo para esta categoría podemos proceder a la identificación de los itinerarios que cada equipo sigue según sus propuestas sobre *Contenido de la evaluación*.

La Tabla 4.36 proporciona la información completa acerca de cómo se comporta cada equipo de un diseño a otro en esta categoría, *EV3*.

Tabla 4.36.

Itinerarios de progresión en EV3.

34 ITINERARIOS			EQUIPOS	CLASES-Nº DE EQUIPOS					
24 itinerarios con cambios +2 IN (76.5%)				E	A	C	F	J	Tot.
Tipos	Itinerarios	%E.							
10 IP Avance-Meseta	N0→N1→N1	2.2	E1, A1	1	1				2
	N0→N1-2→N1-2	6.52	E3, E4, E10, E19, F14, J16	4	-	-	1	1	6
	N0→N2→N2	14.13	E6, E7, E8, E16, C8, J2, J3, J5, J13, J14, J17, J23	4	-	1		7	12
	N0→N2-3→N2-3	5.43	J6, J8, J9, J10, J19	-	-	-	-	5	5
	N1→N2→N2	6.52	E17, C10, J1, J18, J21, J22	1	-	1	-	4	6
	N1-2→N2→N2	4.34	E9, C7, F8, J11	1	-	1	1	1	4
	N1-2→N2-3→N2-3	1.1	J7	-	-	-	-	1	1
	N1→N1-2→N1-2	6.52	E13, E18, F2, F3, F18, J12	2	-	-	3	1	6
	N1→N2-3→N2-3	2.2	J15, J20	-	-	-	-	2	2
	N2→N2-3→N2-3	1.1	J4	-	-	-	-	1	1
2 IP Avance continua	N0→N1-2→N2	2.2	E2, E15	2	-	-	-	-	2
	N1→N1-2→N2	1.1	F12	-	-	-	1	-	1
1 IP IN	N0→N1-2→X	1.1	E5	1	-	-	-	-	1
2 IP Avance-retroceso.	N0→N2-3→N2	1.1	E12	1	-	-	-	-	1
	N1-2→N2→N1-2	1.1	F6	-	-	-	1	-	1
2 IP Meseta-avance.	N0→N0→N1-2	2.2	A14, C14	-	1	1	-	-	2
	N1→N1→N1-2	2.2	A16, C9, F4	-	1	1	1	-	3
3 IP Retroceso-meseta	N1→N0→N0	3.3	A4, A5, A12, A15	-	4	-	-	-	4
	N1-2→N0→N0	5.43	A2, A3, C16	-	2	1	-	-	3
	N2-3→N0→N0	1.1	F17	-	-	1	-	-	1
4 IP Retroceso-avance	N1→N0→N1-2	1.1	C6	-	-	1	-	-	1
	N1→N0→N2	1.1	C13	-	-	1	-	-	1
	N1-2→N0→N1-2	2.2	A11, F10	-	1	-	1	-	2
	N2→N1-2→N2	1.1	F1	-	-	-	1	-	1
1 IP IN	N3→X→N2-3	1.1	C5	-	-	1	-	-	1
5 itinerarios sin cambios + 3IN (23.5%)			EQUIPOS	CLASES-Nº DE EQUIPOS					
Itinerarios	Tipos	%E		E	A	C	F	J	Tot.
5 IP Meseta	N0→N0→N0	1.1	A6	-	1	-	-	-	1
	N1→N1→N1	2.2	A8, A9	-	2			-	2
	N1-2→N1-2→N1-2	13	A7, A10, A13, C2, C4, C15, F5, F9, F11, F15, F16, F20	-	3	3	6	-	12
	N2→N2→N2	3.3	C3, F7, F19	-	-	1	2	-	3
	N3→N3→N3	1.1	F13	-	-	-	1	-	1
3 IP IN	X→N2→N2	1.1	E14	1	-	-	-	-	1
	N1-2→X→N1-2	1.1	C12	-	-	1	-	-	1
	X→X→N2	1.1	C11	-	-	1	-	-	1
TOTAL		100		18	16	15	20	23	92

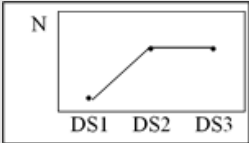
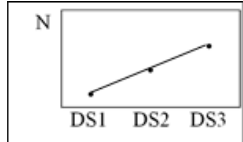
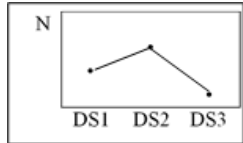
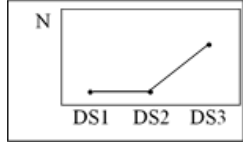
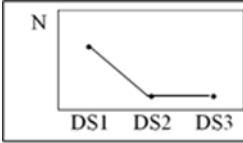
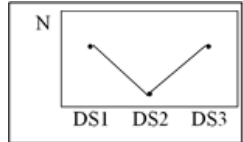
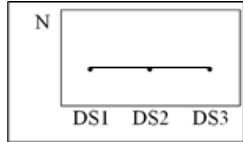
Nota 1: IN: incompleto por falta de documento (X). EQ.: equipo.

Nota 2: Elaborada a partir del Proyecto I+D+i citado.

Se han identificado 34 itinerarios distintos, de los cuales, el 76.5% son itinerarios que implica algún tipo de cambio, el resto (23.5%), representan estabilidad. Agrupados en tipos de comportamiento evolutivo, surgen siete tipos de itinerarios distintos, estos son: *Avance y Meseta (A-M)*, *Avance continuo (AC)*, *Avance y Retroceso (A-R)*, *Meseta y Avance (M-A)*, *Retroceso y Meseta (R-M)*, *Retroceso y Avance (R-A)* y *Meseta (M)*. Describimos estos itinerarios detalladamente en la Tabla 4.37.

Tabla 4.37.

Representación de los Itinerarios generales en EV3.

Nº Equipo	% Equipo	Tipo de IP (%)	Itinerarios	N Equipo
45	48.9	 Avance-meseta (29.41%)	N0→N1→N1	2
			N0→N1-2→N1-2	6
			N0→N2→N2	12
			N0→N2-3→N2-3	5
			N1→N2→N2	6
			N1-2→N2→N2	4
			N1-2→N2-3→N2-3	1
			N1→N1-2→N1-2	6
			N1→N2-3→N2-3	2
			N2→N2-3→N2-3	1
23	3.26	 Avance continuo (5.88%)	N0→N1-2→N2	2
			N1→N1-2→N2	1
	2.17	 Avance-retroceso (5.88%)	N0→N2-3→N2	1
			N1-2→N2→N1-2	1
	5.43	 Meseta-avance (5.88%)	N0→N0→N1-2	2
			N1→N1→N1-2	3
	8.7	 Retroceso-meseta (8.6%)	N1→N0→N0	4
			N1-2→N0→N0	3
			N2-3→N0→N0	1
	5.43	 Retroceso-avance (12.12%)	N1→N0→N1-2	1
			N1→N0→N2	1
			N1-2→N0→N1-2	2
			N2→N1-2→N2	1
19	20.65	 Meseta (14.3%)	N0→N0→N0	1
			N1→N1→N1	2
			N1-2→N1-2→N1-2	12
			N2→N2→N2	3
			N3→N3→N3	1
5	5.43	Incompleto (14.7%)	X	5

- Tal y como se señala en la Tabla 4.37, en consonancia con las anteriores categorías, progresar hacia un nivel de formulación superior en, al menos, algún momento del proceso es lo más frecuente (65.2% de los equipos lo cumplen). En relación a esto, la mayoría de los equipos (48.9%) se caracterizan por avanzar del DS1 al DS2 y mantener la misma propuesta en el DS3, es decir, siguen un itinerario tipo *Avance-Meseta*. En esta categoría se dan hasta 10 itinerarios que describen este cambio según los niveles de formulación (29.41% de los IP que surgen). Aun así, la tendencia predominante es la de transitar hasta el nivel N2 (49% de los equipos de este grupo) partiendo del N0 (la más frecuente, 12 equipos) y de los niveles tradicionales (N1 y N1-2). No obstante, cuando inician con una propuesta la evolución más seguida, además de hacia el citado N2, también, se da hacia el nivel intermedio N1-2 (6 equipos siguen cada una de estas progresiones).

Siguiendo en este grupo de IP, también, destaca una progresan importante hacia el nivel próximo al de referencia, N2-3 (9 equipos). Léase, como ejemplo de este cambio el equipo J15 que pasa de la primacía inicial de la teoría para evaluar a considerar diferentes aspectos del aprendizaje del alumno a modo de competencias y, también, de la enseñanza en la evaluación:

5º SESIÓN [Última de las sesiones]⁶: Evaluación.

Evaluaremos realizando un examen. El examen de este tema sería el siguiente.

<<http://www.rinconmaestro.es/conocimiento/humano/humano08.pdf>>

Y PARA REFORZAR: disponemos de toda la teoría que esta página nos informa.

<<http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1064>> [J15.DS1, EV3.N1]



¿Para qué, qué y cómo evaluar?

DOCUMENTO 2b:

EDUCACIÓN PRIMARIA. COMPETENCIA EN EL CONOCIMIENTO Y LA INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO Y NATURAL. DIMENSIÓN ELEMENTOS DE COMPETENCIA

Estas son las competencias que están relacionadas con nuestro tema:

PCI1. Metodología científica

PCI1.1. Utiliza estrategias coherentes con la metodología científica.

PCI1.2. Interpreta correctamente informaciones de contenido científico proporcionado en diferentes formas de representación.

PCI1.3. Expresa información de contenido científico mediante representaciones sencillas.

⁶ Lo que aparece entre corchetes proviene de la investigadora para contextualizar la UI.

PCI2. Conocimientos científicos

PCI2.1. Identifica los principales elementos y fenómenos del entorno natural y tecnológico.

PCI2.2. Reconoce las características, organización e interacciones del medio natural.

PCI2.3. Utiliza nociones científicas básicas para interpretar fenómenos naturales y predecir sus consecuencias.

PCI3. Interacciones Ciencia-Tecnología-Sociedad- Ambiente

PCI3.1. Identifica hábitos de consumo racional y responsable.

PCI3.2. Reconoce la influencia de la actividad humana, científica y tecnológica en la salud y el medioambiente.

PCI3.3. Argumenta racionalmente las consecuencias de los diferentes modos de vida en uno mismo, en los demás y el medio.

[...] Durante el transcurso de nuestra enseñanza vamos a evaluar de modo que tengamos en cuenta, en nuestros alumnos: Las actitudes, conocimientos, competencias, actuaciones, participación, los objetos⁷ que queremos llevar a cabo y por último, y muy importante, para sacar conclusiones y mejorar en nuestro proceso de enseñanza como profesor. (sic)
[J15.DS2 y DS3, EV3.N2-3]

- Los itinerarios tipo *Meseta* representan el 14.3% del total de itinerarios y son seguidos por 19 equipos. En este caso, la tendencia mayoritaria es mantenerse en la postura inicial acorde al N1-2, es decir, además del contenido tipo conceptual, se tienen en cuenta algunos aspectos relacionados con las actitudes y las actuaciones (63.16% de los equipos de presentan estancamiento).
- Por último, apuntamos que los 23 equipos restantes se distribuyen en los cinco tipos de itinerarios que restan tratándose de combinaciones entre avances, retrocesos, estancamiento y avances continuos. Los retrocesos entre algún momento y otro de la elaboración de los diseños suelen caracterizarse por dejar de aportar información (N0, véase los IP tipo *R-M* y *R-A*).

En resumen, sobre *qué evaluar* (EV3), las propuestas iniciales se concentran mayoritariamente en los niveles más simples de formulación. Se distribuyen entre los que no consideraron el contenido a evaluar (N0, 34.78%) y los que manifestaron evaluar conocimiento teórico, principalmente (N1, 28.26%) junto a aspectos básicamente, actitudinales del alumno (N1-2, 26.09%). También,

⁷ Por el contexto, entendemos que se referían a los *objetivos* y que se trata, por tanto, de una confusión en la escritura.

aunque escasas, se inicia describiendo propuestas de perfil formativo (N3, 2.2%). Los DS2 y DS3 presentan similares situaciones, ubicándose la mayor concentración de equipos en los niveles N1-2 y N2. En el diseño final, DS3, la propuesta de evaluar los distintos tipos de aprendizaje (N2), aunque con cierta tendencia a enfocarse en lo conceptual (N1-2) se distribuye de manera homogénea (N1-2, 36.95% y N2, 35.87%). Además, se advierte que, desde los diseños iniciales a los finales, pasamos de 1 propuesta a 10 de corte próximo al formativo (N2-3).

Respecto a la evolución experimentada, lo mayoritario es que se produzca algún tipo de cambio (76.5%). Dentro de esta tendencia, lo frecuente es avanzar al inicio y no modificar la propuesta al final (*tipo Avance-Meseta*, 46.74% de los equipos), además de ser el tipo de IP más variado (29.41% de los IP). En este IP la tendencia predominante es alcanzar el nivel intermedio, N2 (49%). No obstante, hay una evolución de mayor entidad hacia el próximo al de referencia, N2-3 (20%). La estabilidad, sin embargo, se caracteriza, mayoritariamente, por el N1-2 y es un tipo de itinerario seguido por el 20.65% de los equipos. El resto de equipos (27.2%), se distribuyen heterogéneamente entre las diversas posibilidades, en la que la regresión, sobre todo, debido a eliminar información ya dada, tiene una presencia destacada.

4.1.4.4. Agentes de la evaluación

Tal y como se viene haciendo en las anteriores categorías, comenzamos presentando los mapas de densidad representativos de cada clase (ver Figura 4.15). Para facilitar la comprensión de los resultados que se presentan en la sección, se muestran en la Tabla 4.38 los niveles de formulación definidos en esta categoría de estudio.

Tabla 4.38.

Niveles de formulación correspondientes a la Categoría 4: Agentes de la evaluación.

Categoría	Niveles	Código	Definición
4. Agentes	N1	EV4.N1	Docente.
	N1-2	EV4.N1-2	Docente a lo largo del proceso, más alumnos, puntualmente.
	N2	EV4.N2	Docente a lo largo del proceso, más alumnos individualmente, más grupo clase de manera puntual.
	N3	EV4.N3	El propio alumno, el grupo de clase y el docente (autoevaluación, coevaluación) a lo largo de todo el proceso.

N3				N3			
N2		13		13			
N1-2		2 3 6 8 9 14 16	2 3 6 8 9 14 16 18	N1-2	5 7	8	8 14
N1	2 13 9 15 17 18	1 4 5 7 10 12 15 17 18 19	1 4 7 10 12 15 17 19	N1	1 2 3 4 6 8 9 10 11 12 13 14 15 16	1 2 7 9 10 13 16	1 2 7 9 10 11 13 16
N0	1 3 4 5 6 7 8 10 12 16 19			N0		3 4 5 6 11 12 14 15	3 4 5 6 12 15
Clase E	DS1	DS2	DS3	Clase A	DS1	DS2	DS3
N3		3	3	N3			
N2				N2		8	8
N1-2		7	7 11 13	N1-2	7	6 7	7 12
N1	2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 13 14 15 16	2 4 6 8 9 10 15	2 4 5 6 8 9 10 12 14 15	N1	1 2 3 4 5 6 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	1 2 3 4 5 9 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	1 2 3 4 5 6 9 10 11 13 14 15 16 17 18 19 20
N0		13 14 16	16	N0		10	
Clase C	DS1	DS2	DS3	Clase F	DS1	DS2	DS3
N3							
N2		2 4 10	2 4 10				
N1-2	13	6 8 16 19 20	1 6 8 16 19 20				
N1	1 2 3 4 6 7 9 10 11 12 15 16 17 18 20 21 22 23	1 3 5 7 9 11 12 13 14 15 17 18 21 22 23	3 5 7 9 11 12 13 14 15 17 18 21 22 23				
N0	5 8 14 19						
Clase J	DS1	DS2	DS3				

Figura 4.15. Mapa de densidad correspondiente a la categoría EV4 en los diseños de cada clase. *Nota:* No se dispone de: DS3 del E5, DS1 del E14, DS2 del C5, DS1 y DS2 del C11 y DS2 del C12. Elaborado a partir de Solís (2005) y Solís et al. (2012).

Para poder analizar desde la visión de conjunto, representamos, en la Figura 4.16, el mapa de densidad global correspondiente a la categoría *Agentes de la evaluación* (EV4).

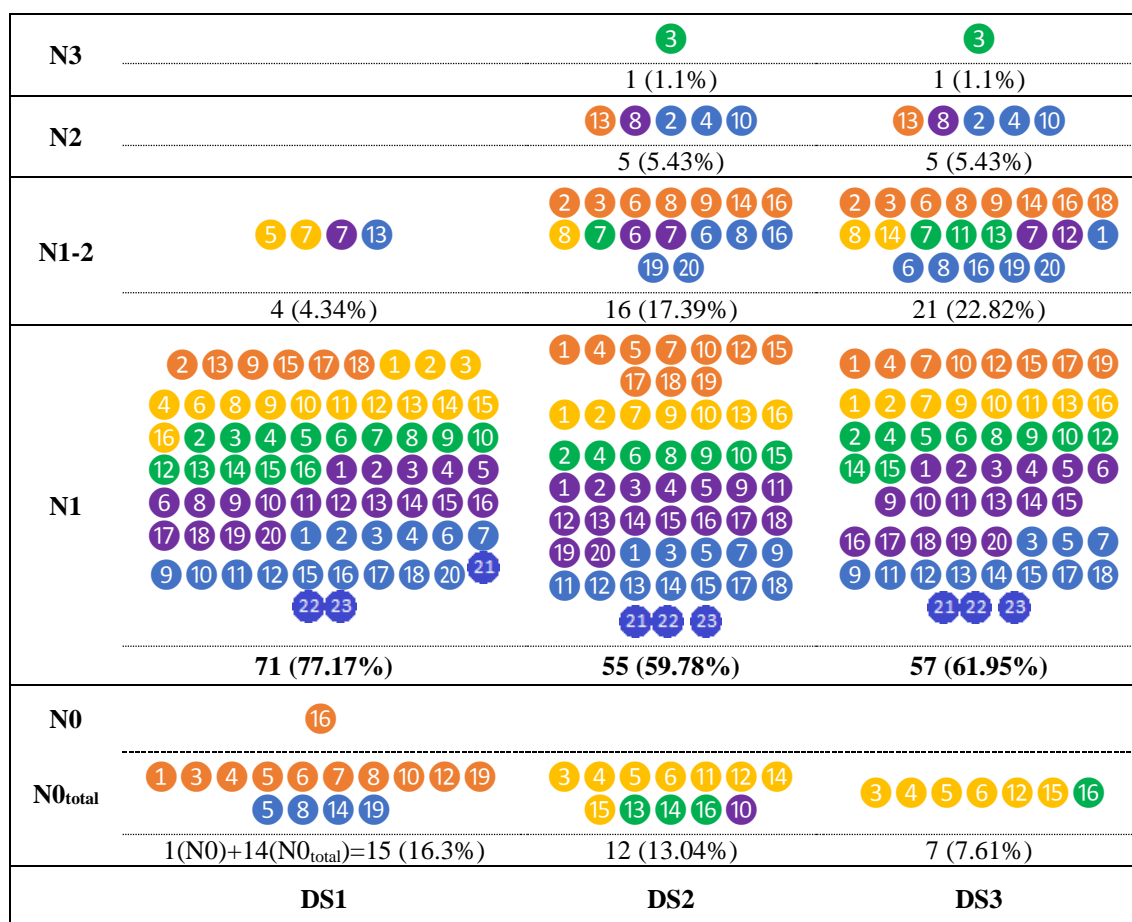


Figura 4.16. Mapa de densidad global correspondiente a la categoría EV4 en los diseños. *Nota:* No se dispone de: DS3 del E5, DS1 del E14, DS2 del C5, DS1 y DS2 del C11 y DS2 del C12; N0_{total}: sin dato sobre evaluación en el documento. Elaborado a partir de Solís (2005) y Solís et al. (2012).

Sin duda, lo más resaltante del mapa expuesto en la Figura 4.16 es que los equipos se sitúan, mayoritariamente, en el N1 en los tres diseños, siendo al inicio mucho más acusado (77.17%). Esto significa que los futuros maestros entienden que la acción de evaluar recae en la figura del profesor, ya sea tanto para evaluar el aprendizaje de los estudiantes como para evaluar la enseñanza. En este punto, nos parece muy ilustrativo la propuesta de evaluación del equipo C4 (DS1) ya que llega a las dos últimas actividades que constituyen su diseño de enseñanza, las cuales corresponden a la evaluación, y explicitan el rol que adopta tanto el profesor como el alumno en cada una de ellas, léase:

Actividad 9: examen oral. Es una actividad de consolidación. [...]

- **Tareas del profesor:** preguntar a los alumnos preguntas cortas sobre el contenido del tema.
- **Tareas de los alumnos:** responder con respuestas cortas y contundentes al profesor. [...]

Actividad 10: examen escrito. Es una actividad de consolidación. [...]

- **Tareas del profesor:** repartir las fotocopias y si alguien tiene alguna duda, que no conlleve a responder una de las preguntas del examen, resolverlas en voz alta.
- **Tareas de los alumnos:** contestar a las preguntas del examen comprendiendo las preguntas y respondiendo de manera adecuada. [...] [C4.DS1, EV4.N1].

En los sucesivos diseños de este equipo, aunque cambian su formato y amplían, en cierta medida la evaluación, estos roles se mantienen inalterados.

Se aprecia otra zona con cierta densidad (obviando aquella que implica la falta de datos, N0) que se sitúa en el nivel intermedio N1-2 próximo al enfoque tradicional. Pasa de representar un 4% de equipos, al inicio, a un 22.8% al final. Este nivel implica que en algún momento puntual el docente ha contado con el alumnado para realizar una auto o coevaluación o para valorar la enseñanza recibida, sin embargo, la información recogida sigue siendo, principalmente, útil para el docente. Normalmente, de estas dos opciones suele ser más frecuente la segunda: el futuro maestro plantea conocer la opinión de sus alumnos acerca de la instrucción. Una cita que podría ilustrar la primera opción, es decir, el alumno evaluando a otro alumno en una de las tareas:

La siguiente evaluación que sería la de los murales, el evaluador correspondiente sería el profesor, aunque también hemos pensado, en que al exponer cada grupo su mural, recibieran críticas de sus compañeros para poder crear un ámbito constructivista. [E13.DS2 y DS3, EV4.N1-2]

Una cita ejemplo de una proposición para que el alumno valore la enseñanza recibida sería la siguiente:

A continuación les pasaremos a nuestros alumnos un cuestionario para que valoren nuestra actividad docente. Este cuestionario tiene como objetivo evaluar nuestra actuación durante el proyecto y detectar posibles carencias para así poder mejorarlo [E16.DS3, EV4.N1-2]

A partir del DS2 encontramos algunos equipos en el N2. Exponemos, a continuación, algunos ejemplos que podrían ser representativas de dicho nivel:

Los cuarenta y cinco últimos minutos se dedicarán a realizar la coevaluación en la que intervienen todos los alumnos y alumnas con el objetivo de que formen parte de la evaluación del grupo.

Por último se evaluará el trabajo realizado en el proyecto por parte del profesor, mediante un formulario que el docente repartirá a sus alumnos en los que deberán calificar aspectos interesantes de la actuación docente tales como su función, conocimientos, trato y explicaciones, y aspectos a mejorar, entre otros. [J10.DS2 y DS3]

Evaluación: Los alumnos deberán comentar en clase hacia el resto de sus compañeros en qué ha consistido su investigación y con esta exposición evaluaremos, los conocimientos aprendidos por ellos mismo, como la han trabajado, cómo la han relacionado y por último también deberán responder a una serie de preguntas que serán formuladas por sus compañeros y profesor.[J16. DS2 y DS3]

El único equipo que se posiciona en el N3, el C3, lo está porque tras exponer: “Se optará por una evaluación basada primero en una evaluación inicial o diagnóstica, luego una evaluación formativa y por último, una evaluación sumativa” y desarrollar la evaluación inicial, a continuación, hace lo propio con la formativa (cita expuesta entre corchetes) y en ese momento es cuando declara que ese proceso de evaluación lo llevará a cabo tanto profesor como alumno:

[La evaluación formativa tendrá como objetivo intentar detectar las dificultades que surgen a lo largo del proceso y que nos permiten regular mejor su desarrollo. Para ello es necesario un proceso de observación sistemático. La evaluación formativa implica el establecimiento de registros que permitan detectar el momento en que surge un obstáculo, la causa que lo provoca y los mecanismos correctivos necesarios para superarlos. Para llevar a cabo este tipo de evaluación, propondremos un trabajo grupal a los alumnos en el que ellos tengan que abordar los contenidos que se están tratando, y a partir de aquí se llevará a cabo el proceso de observación registrándolo en un cuaderno de campo, por ejemplo.]⁸ Este proceso lo podrán hacer tanto profesor como alumno. [C3.DS2 y DS3. EV4.N3]

Tras este análisis, haciendo un seguimiento equipo por equipo, detectamos los itinerarios seguidos por cada uno de ellos desde un diseño a otro. En la Tabla 4.39 se muestran los 19 itinerarios de progresión distintos revelados en la categoría *Agentes de la evaluación* (EV4). A diferencia de lo que venía ocurriendo en las anteriores categorías, a pesar de que el 73.7% de los IP presentan algún tipo de cambio, un importante número de equipos (43.5%) sigue una misma trayectoria y es de estabilidad, tipo *Meseta*.

⁸ Lo que aparece entre corchete ha sido incluido por la investigadora para contextualizar la cita.

Tabla 4.39.

Itinerarios de progresión en EV4.

19 ITINERARIOS			EQUIPOS	CLASES-Nº DE EQUIPOS					
13 itinerarios con cambios +1IN (73.68%)				E	A	C	F	J	Total
Tipos	Itinerarios	%E.							
5 IP Avance-Meseta	N0→N1→N1	9.8	E1, E4, E7, E10, E12, E19, F14, J5, J14	6	-	-	1	2	9
	N0→N1-2→N1-2	6.5	E3, E6, E8, E16, J8, J19	4	-	-	-	2	6
	N1→N1.2→N1-2	7.6	E2, E9, A8, C7, J6, J16, J20	2	1	1	-	3	7
	N1→N2→N2	5.4	E13, F8, J2, J4, J10	1	-	-	1	3	5
	N1→N3→N3	1.1	C3	-	-	1	-	-	1
1 IP IN	N0→N1→X	1.1	E5	1					1
1 IP Avance-retroceso	N1→N1-2→N1	1.1	F6	-	-	-	1	-	1
1 IP Meseta-avance	N1→N1→N1-2	3.7	E18, F12, J1	1	-	-	1	1	3
3IP Retroceso-meseta	N1→N0→N0	6.5	A3, A4, A6, A12, A15, C16	-	5	1	-	-	6
	N1-2→N0→N0	1.1	A5	-	1	-	-	-	1
	N12→N1→N1	1.1	A7, J13	-	1	-	-	1	2
2IP Retroceso-avance	N1→N0→N1	3.7	A11, C14, F10	-	1	1	1	-	3
	N1→N0→N1-2	2.2	A14, C13	-	1	1	-	-	2
2 itinerarios sin cambios + 3IN (26.31%)			EQUIPOS	CLASES-Nº DE EQUIPOS					
Tipos	Itinerarios	%E		E	A	C	F	J	Total
2 IP Meseta	N1→N1→N1	43.47	E15, E17, A1, A2, A9, A10, A13, A16, C2, C4, C6, C8, C9, C10, C15, F1, F2, F3, F4, F5, F9, F11, F13, F15, F16,F17,F18, F19,F20, J3, J7, J9, J11, J12, J15, J17, J18, J21, J22, J23	2	6	7	14	11	40
3 IP IN	N1-2→N1-2→N1-2	1.1	F7	-	-	-	1	-	1
	X→N1-2→N1-2	1.1	E14	1	-		-	-	1
	N1→X→N1	1.1	C5	-	-	1	-	-	1
	N1→X→N1	1.1	C12	-	-	1	-	-	1
	X→X→N1-2	1.1	C11	-	-	1	-	-	1
TOTAL		100		18	16	15	20	23	92

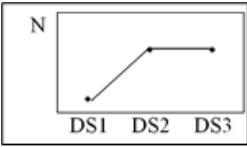
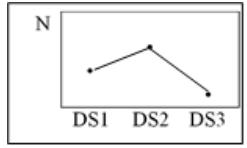
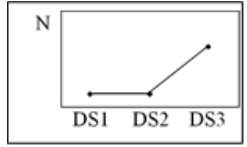
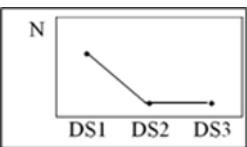
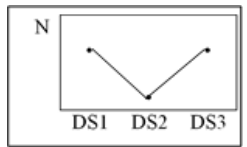
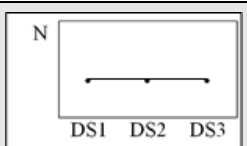
Nota 1: IN: incompleto por falta de documento (X). EQ.: equipo.

Nota 2: Elaborada a partir del Proyecto I+D+i citado.

En la Tabla 4.40 se presentan los tipos de itinerarios en los que se agrupan los equipos. En esta categoría se dan los seis siguientes: *Avance y Meseta (A-M)*, *Avance y Regresión (A-R)*, *Meseta y Avance (M-A)*, *Regresión y Meseta (R-M)*, *Regresión y Avance (R-A)* y *Meseta (M)*.

Tabla 4.40.

Representación de los IP generales en la categoría EV4.

Nº Equipo	% Equipo	Tipo de IP (%)	Itinerarios	Nº Equipo
28	30.43	 Avance-meseta (26.31%)	N0→N1→N1	9
			N0→N1-2→N1-2	6
			N1→N1-2→N1-2	7
			N1→N2→N2	5
			N1→N3→N3	1
18	1.1	 Avance-retroceso (5.26%)	N1→N1-2→N1	1
	3.26	 Meseta-avance (5.26%)	N1→N1→N1-2	3
	9.8	 Retroceso-meseta (15.78%)	N1→N0→N0	6
			N1-2→N0→N0	1
	5.43	 Retroceso-avance (10.52%)	N1→N0→N1	3
			N1→N0→N1-2	2
41	44.56	 Meseta (10.25%)	N1→N1→N1	40
			N1-2→N1-2→N1-2	1
5	5.43	Incompleto (26.31%)		5

- Tal y como hemos visto en la Tabla 4.40, un importante número de equipos (40) sigue el mismo itinerario y es el de la estabilidad (tipo *Meseta*). Concretamente, estos equipos se mantienen en la postura habitual de partida, el nivel N1, es decir, la evaluación es tarea únicamente del docente. A esta tendencia se suma un equipo que se mantiene en el siguiente nivel, el nivel N1-2.
- Si nos fijamos en los cambios, el *tipo Avance-Meseta*, tiene una importante presencia (el 26.31% de los IP son de este tipo) y son planteados por el 30.43% de los

equipos, distribuidos heterogéneamente por las distintas posibilidades respecto al nivel de formulación. Se suele partir de cero o del N1 y se alcanza el resto de niveles, incluso el de referencia. Aunque, partir de cero y posicionarse en el N1 a partir del DS2 parece ser lo más frecuente (32% de los equipos de este grupo).

- Del resto de cambios, el *tipo Retroceso-Meseta* tiene cierta relevancia dentro de esta serie de combinaciones entre avances, estabilidad y retrocesos (no se da *Avance Continuo*) por el número de equipos que la plantean (9.8%) y por la variedad descrita (15.78%). La tendencia sigue siendo eliminar los datos dados al inicio (N0) y no modificar. Por último, apuntar que, en este grupo de IP, no se supera el nivel intermedio próximo al tradicional N1-2 en ninguno de los casos.

Llegados a este punto, podemos resumir, que acerca de *quien evalúa (EV4)*, la muestra parece decantarse por la figura del profesor (N1) desde el inicio hasta el final (77.17% inicial, 59.78% intermedio y 62% final). Al inicio, solo se dan propuestas de niveles tradicionales (N0, N1 y N1-2), pero en los siguientes diseños, DS2 y DS3, se advierten algunas propuestas de nivel intermedio (N2, 5.43%) y de referencia (N3, 1%).

Con estos datos, en relación a la evolución entre un momento y otro del curso, lo que se obtiene es que la mayoría de los equipos no cambian (44.56%). Estos equipos han mantenido la idea de que evaluar es “cosa” de los docentes (N1). A este grupo tipo *Meseta*, le sigue aquellos que cambian describiendo un avance inicial y que se mantienen en la postura alcanzada (*tipo A-M*, 30.43%). En estos casos, están bastante distribuidos por las distintas posibilidades, pero llegar a los niveles característicos de una postura tradicional parece ser lo predominante (78.6% en N1 y N1-2). Además, se da otro tipo de itinerarios en el que resaltan los retrocesos en algún momento de la elaboración de la propuesta, principalmente, a no abordar este aspecto (N0).

4.1.4.5. Ponderación

En la Figura 4.17 presentamos los mapas de densidad para la categoría de *Ponderación* de cada una de las clases. De manera que, podamos situar a cada equipo en un nivel de formulación, según los datos indicados en la Tabla 4.41, en cada diseño dentro de su grupo clase.

Tabla 4.41.

Niveles de formulación correspondientes a la Categoría 5: Ponderación.

Categoría	Niveles	Código	Definición
5.Ponderación	N1	EV5.N1	Examen 100%
	N1-2	EV5.N1-2	Varios, pero el peso recae en el examen ($\geq 50\%$)
	N2	EV5.N2	Examen $< 50\%$
	N3	EV5.N3	Conjuga evaluación de diagnóstico, formativa y sumativa.

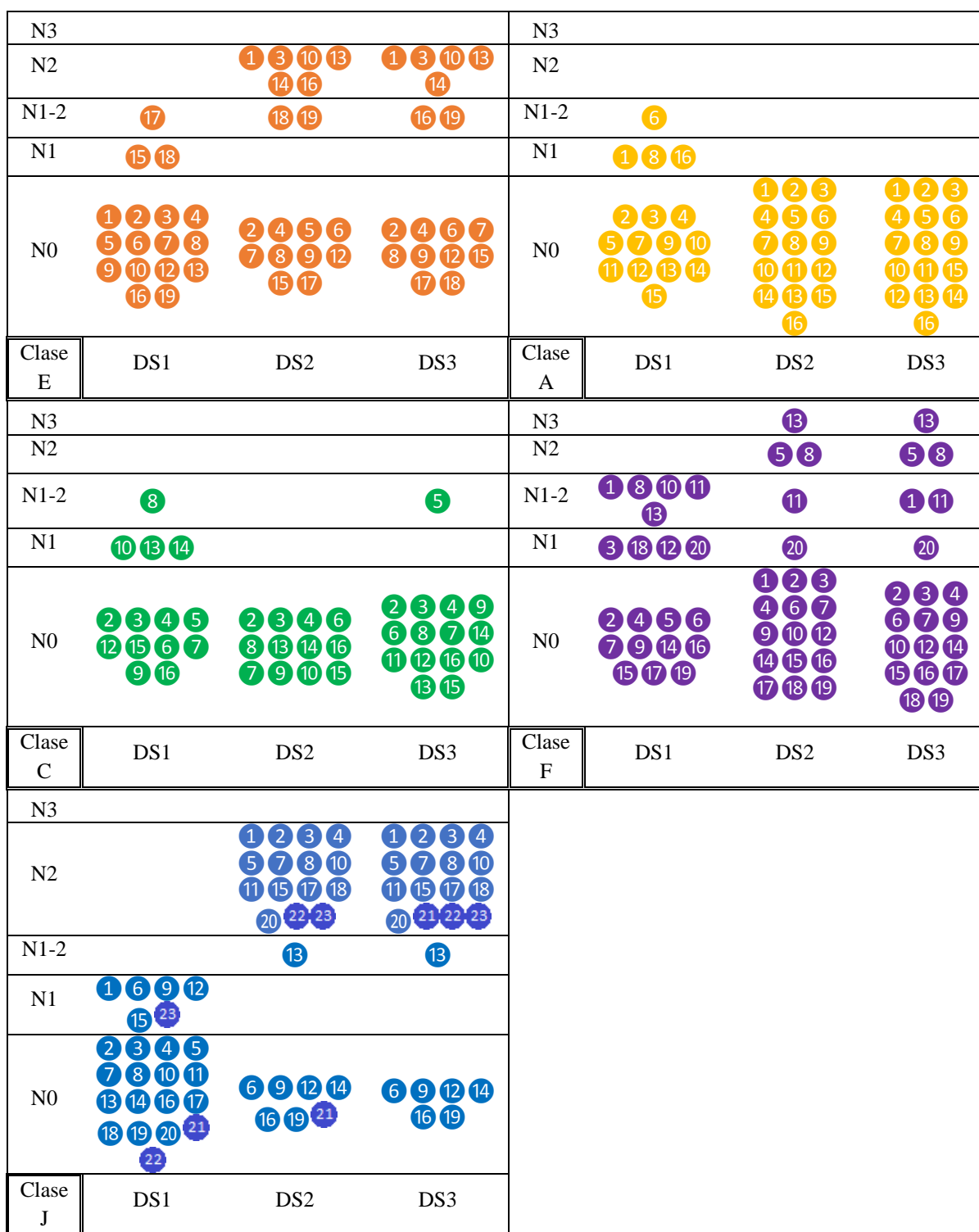


Figura 4.17. Mapa de densidad correspondiente a la categoría EV5 en los diseños de cada clase. *Nota:* No se dispone de: DS3 del E5, DS1 del E14, DS2 del C5, DS1 y DS2 del C11 y DS2 del C12. Elaborado a partir de Solís (2005) y Solís et al. (2012).

El mapa representativo de cada clase expuesto en la Figura 4.17 nos conduce a la representación del mapa global para la categoría de *Ponderación* (EV5) que se muestra en la Figura 4.18. Principalmente, se distingue una zona de máxima concentración que

indica la ausencia de aspectos relacionados con esta categoría (N0). Por otro lado, cuando se explicitan los criterios que se tienen en cuenta en sus procesos de evaluación, la zona más *densa* corresponde al nivel intermedio, esto es el nivel N2, en los DS2 y DS3, porque al inicio, solo hay propuestas de enfoque más o menos tradicional (N1 y N1-2).

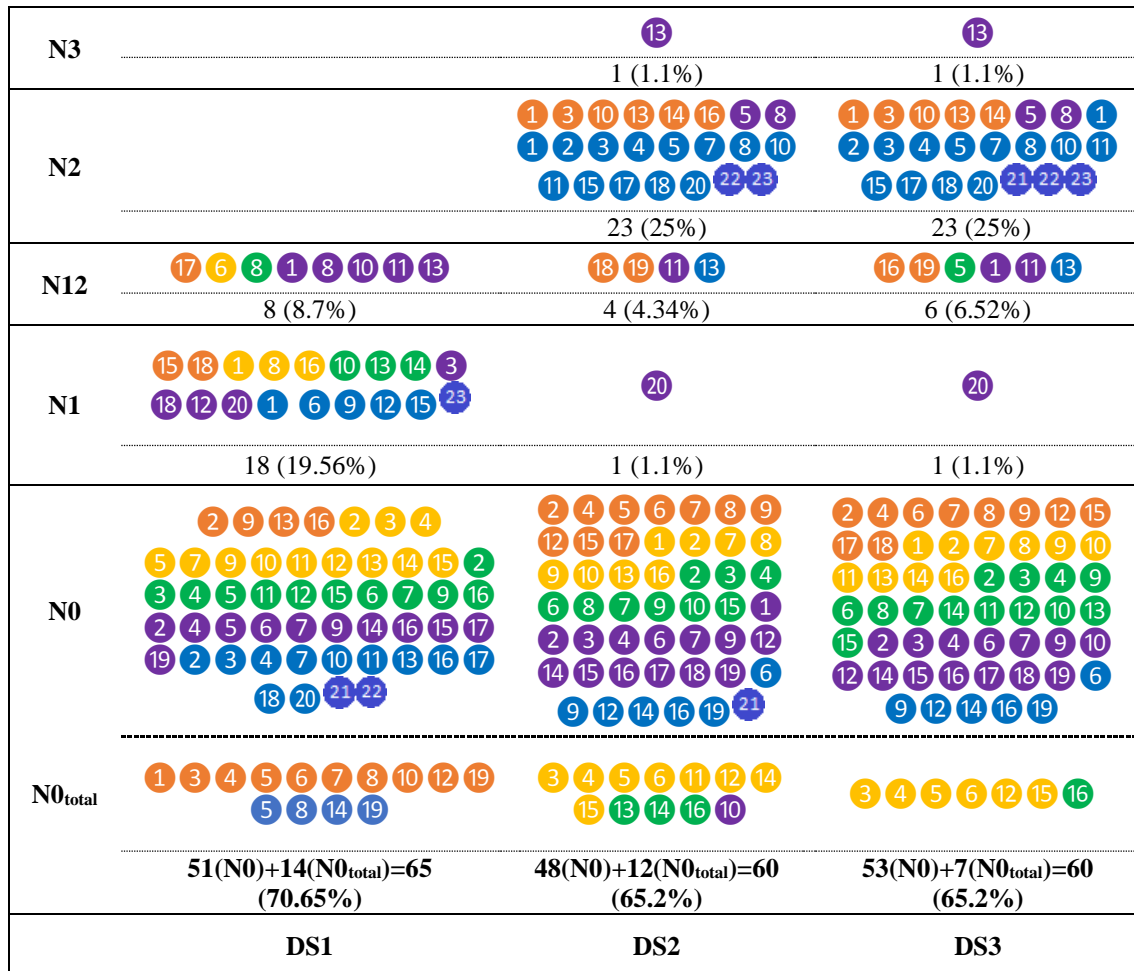


Figura 4.18. Mapa de densidad global correspondiente a la categoría EV5 en los diseños. *Nota:* No se dispone de: DS3 del E5, DS1 del E14, DS2 del C5, DS1 y DS2 del C11 y DS2 del C12; N0_{total}: sin dato sobre evaluación en el documento. Elaborado a partir de Solís (2005) y Solís et al. (2012).

Como se puede observar en la Figura 4.18, esta categoría se caracteriza por la falta de datos sobre la misma, alrededor del 70% de los equipos no plantean esta cuestión en ninguno de los diseños elaborados. No obstante, se detecta que cuando se lo proponen, en el DS1, predomina otorgarle al examen escrito el 100% de la calificación del alumno (N1, 19.56%), mientras que en los DS2 y DS3 lo que predomina es distribuir el peso de la calificación, entre los instrumentos y criterios, de manera indiferenciada, resultando que el examen cuenta menos del 50% de la calificación total (N2, 25%). Durante las propuestas de Evaluación se aprecia cierta confusión entre los instrumentos de evaluación y el contenido de la evaluación como son los diferentes tipos de aprendizaje (conceptual,

procedimental y actitudinal), y esto se refleja a la hora de establecer unos criterios a la hora de obtener una calificación. Exponemos la siguiente cita representativa del N2:

El valor en porcentaje de cada actividad será el siguiente:

20% asistencia

20% realización de actividades

10% participación

10% revisión del cuaderno del alumno

20% portafolio

20% evaluación⁹ [E1.DS2, EV5.N2]

Encontramos un equipo que plantea, a partir del DS2, la combinación de una evaluación de corte cuantitativo y otra más cualitativa (N3) (se puede consultar en el apartado 4.1.2.4. en el que se abordaba el análisis del equipo F13).

Este análisis nos permite establecer itinerarios de preogresión para cada equipo. En la Tabla 4.42 se detallan los itinerarios entre los tres diseños elaborados por los equipos en la categoría *Ponderación, EV5*. Como se indica en la Tabla 4.42, han surgido 17 itinerarios distintos, de los cuales, el 82.6% son itinerarios que implican cambios. No obstante, como ocurría en la anterior categoría (EV4), la estabilidad es lo que caracteriza el comportamiento del mayor número de los equipos.

⁹ Es como se refieren al examen escrito.

Tabla 4.42.

Itinerarios de progresión en EV5.

17 ITINERARIOS			EQUIPOS	CLASES-Nº DE EQUIPOS					
8 itinerarios con cambios + 1 IN (82.6%)				E	A	C	F	J	Total
Tipos	Itinerarios	%E.							
4 IP Avance-Meseta	N0→N2→N2	20.65	E1, E3, E10, E13, E16, E19, F5, J2, J3, J4, J5, J7, J8, J10, J11, J17, J18, J20, J22	6	-	-	1	12	19
	N0→N1-2→N1-2	1.1	J13	-	-	-	-	1	1
	N1→N2→N2	3.3	J1, J15, J23	-	-	-	-	3	3
	N12→N2→N2	1.1	F8	-	-	-	1	-	1
	N1-2→N3→N3	1.1	F13	-	-	-	1	-	1
1 IP IN	N0→X→N1-2	1.1	C5	-	-	1	-	-	1
1 IP Avance-retroceso	N1→N1-2→N0	1.1	E18	1	-	-	-	-	1
1 IP Meseta-avance	N0→N0→N2	1.1	J21	-	-	-	-	1	1
2 IP Retroceso-meseta	N1→N0→N0	14.1	E8, E15, A1, A16, C10, C13, C14, F3, F12, F18, J6, J9, J12	2	2	3	3	3	13
	N1-2→N0→N0	5.4	E17, A6, C8, F10, F20	1	1	1	2	-	5
1 IP Retroceso-avance	N1-2→N0→N1-2	1.1	F1	-	-	-	1	-	1
2 itinerarios sin cambios +6 IN (17.4 %)			EQUIPOS	CLASES-Nº DE EQUIPOS					
Itinerarios	Tipos	%E		E	A	C	F	J	Total
2 IP Meseta	N0→N0→N0	43.5	E2, E4, E6, E7, E9, E12, A2, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, C2, C3, C4, C6, C7, C9, C15, C16, F2, F4, F6, F7, F9, F14, F15, F16, F17, F19, J14, J16, J19	6	13	8	10	3	40
	N1-2→N1-2→N1-2		F11	-	-	-	1	-	1
4 IP IN	N0→N0→X	1.1	E5	1	-	-	-	-	1
	X→N2→N2	1.1	E14	1	-	-	-	-	1
	N0→X→N0	1.1	C12	-	-	1	-	-	1
	X→X→N0	1.1	C11	-	-	1	-	-	1
TOTAL		100		18	16	15	20	23	92

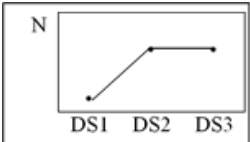
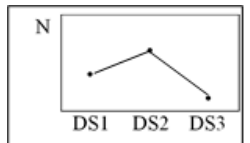
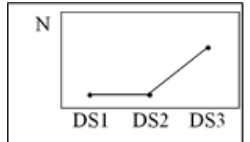
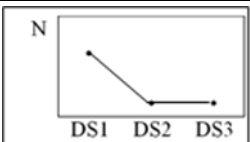
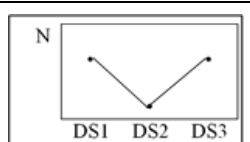
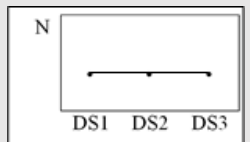
Nota 1: IN: incompleto por falta de documento (X); EQ.: equipo.

Nota 2: Elaborada a partir del Proyecto I+D+i citado

En la Tabla 4.43 se exponen estos itinerarios agrupados en los siguientes seis tipos: *Avance y Meseta (A-M)*, *Avance y retroceso (A-R)*, *Meseta y avance (M-A)*, *Retroceso y meseta (R-M)*, *Retroceso y avance (R-A)* y *Meseta*.

Tabla 4.43.

Representación de los IP generales en la categoría EV5.

Nº Equipo	% Equipo	Tipo de IP (%)	Itinerarios	Nº Equipo
25	27.17	 Avance-meseta (23.53%)	N0→N2→N2	19
			N0→N1-2→N1-2	1
			N1→N2→N2	3
			N12→N2→N2	1
			N1-2→N3→N3	1
21	1.1	 Avance-retroceso (5.88%)	N1→N1-2→N0	1
	1.1	 Meseta-avance (5.88%)	N0→N0→N2	1
	19.56	 Retroceso-meseta (11.76%)	N1→N0→N0	13
	1.1	 Retroceso-avance (5.88%)	N1-2→N0→N1-2	1
41	44.56	 Meseta (11.76%)	N0→N0→N0	40
			N1-2→N1-2→N1-2	1
5	5.42	Incompleto (29.41%)	X	5

- Podemos ver en la Tabla 4.43 que un importante número de equipos (44.56%) se mantiene estable en su postura inicial. Básicamente, se trata de no plantear este aspecto en la propuesta evaluativa (N0).

- Por otro lado, el 27.2% de los equipos cambian su propuesta inicial transitando a un nivel superior y se mantienen en ese nivel en el diseño final, quiere decir, un itinerario tipo *Avance-Meseta*. La tendencia predominante en este grupo es transitar hacia el N2 desde el N0 (el 76% de los equipos de este tipo de itinerario).
- Por último, señalar que un 19.56% de los equipos presenta una propuesta de cómputo inicial, pero la descarta en sus siguientes diseños (N0). Estas propuestas iniciales apostaban por el examen, fundamentalmente, como herramienta para determinar la calificación del alumno (N1 y N1-2). Estos equipos presentan un itinerario tipo *Retroceso-Meseta*.

En resumen, relacionado con la *Ponderación (EV5)*, como ya se apuntó al inicio del capítulo, cuando se proporcionó el número de UI codificadas en esta categoría del análisis de los documentos, lo más destacable es la poca información en los tres diseños (en torno al 70% de los equipos no lo expone). Cuando se aborda este aspecto, al inicio, la propuesta de calificación recae en el examen exclusivamente (N1, 19.56%) o se considera algún otro instrumento (N1-2, 8.7%). En cambio, a partir del segundo diseño, cuando se expone este reparto de notas, se diversifica entre los distintos instrumentos y criterios de calificación (N2, 25% en ambos diseños).

En relación a los itinerarios, como ocurría al referirse a la figura del evaluador, en esta categoría lo que prima es la inmovilidad (44.56% de los equipos, *Meseta*), además, en la postura de no abordar este aspecto. Luego, encontramos que el 27% de los equipos avanzan en sus primeros diseños y en el diseño final presentan la misma propuesta (*tipo Avance-Meseta*), siendo lo más frecuente partir de cero y situarse en el nivel intermedio N2 (76% de los equipos de experimenta este IP). En definitiva, en esta categoría, los saltos de nivel suelen implicar retroceder al N0 o avanzar desde el N0.

4.1.4.6. Momento

Siguiendo con el esquema presentado en las anteriores categorías, mostramos en la Figura 4.19 los mapas de densidad para la categoría *Momento* (EV6) organizados por clases según la posición de cada equipo en los niveles de formulación indicados en la Tabla 4.44.

Tabla 4.44.

Niveles de formulación correspondientes a la Categoría 6: Momento de la evaluación.

Categoría	Nivel	Código	Definición
6.Momento	N1	EV6.N1	Al finalizar la instrucción.
	N2	EV6.N2	Inicial y final o periódicamente y final.
	N3	EV6.N3	Inicial, continua y final.

N3	2 9	1 2 3 5 6 7 9 10 12	1 2 3 6 7 9 10 12 18
N2		4 15 18	4 9 15
N1	13 15 18	8 13 16	8 16
N0	1 3 4 5 6 7 8 10 12 16 17 19	14 17 19	14 17 19
Clase E	DS1	DS2	DS3
N3	2 3 5 7 8 15 16	2 3 7 10 15	2 3 5 7 10 15
N2	4	4 8	4 8 13
N1	6 9 10 13	9	9
N0	12 14	6 13 14 16	6 11 12 14 16
Clase C	DS1	DS2	DS3
N3	4 7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 13 14 15 16 18 19 20 21 22 23	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 13 14 15 16 18 19 20 21 22 23
N2			
N1	1 2 3 6 9 10 11 12 13 15 16 18 17 20 21 22 23		
N0	5 8 14 19	11 17	11 17
Clase J	DS1	DS2	DS3
N3	4		
N2			
N1			
N0			
Clase A	DS1	DS2	DS3
N3	6 7 8 10 11 13 15 17 19	1 2 4 5 6 7 8 9 11 13 14 15 16 17 19	1 2 4 5 6 7 8 9 11 13 14 15 16 17 19
N2	16 20	3	3
N1	2 3 5 18 12	20	20
N0	1 4 9 14	10 12	10 12

Figura 4.19. Mapa de densidad correspondiente a la categoría EV6 en los diseños de cada clase. *Nota:* No se dispone de: DS3 del E5, DS1 del E14, DS2 del C5, DS1 y DS2 del C11 y DS2 del C12. Elaborado a partir de Solís (2005) y Solís et al. (2012).

El comportamiento grupal de los 92 equipos se puede ver en la Figura 4.20 que representa el mapa global para la categoría de *Momento* (EV6).

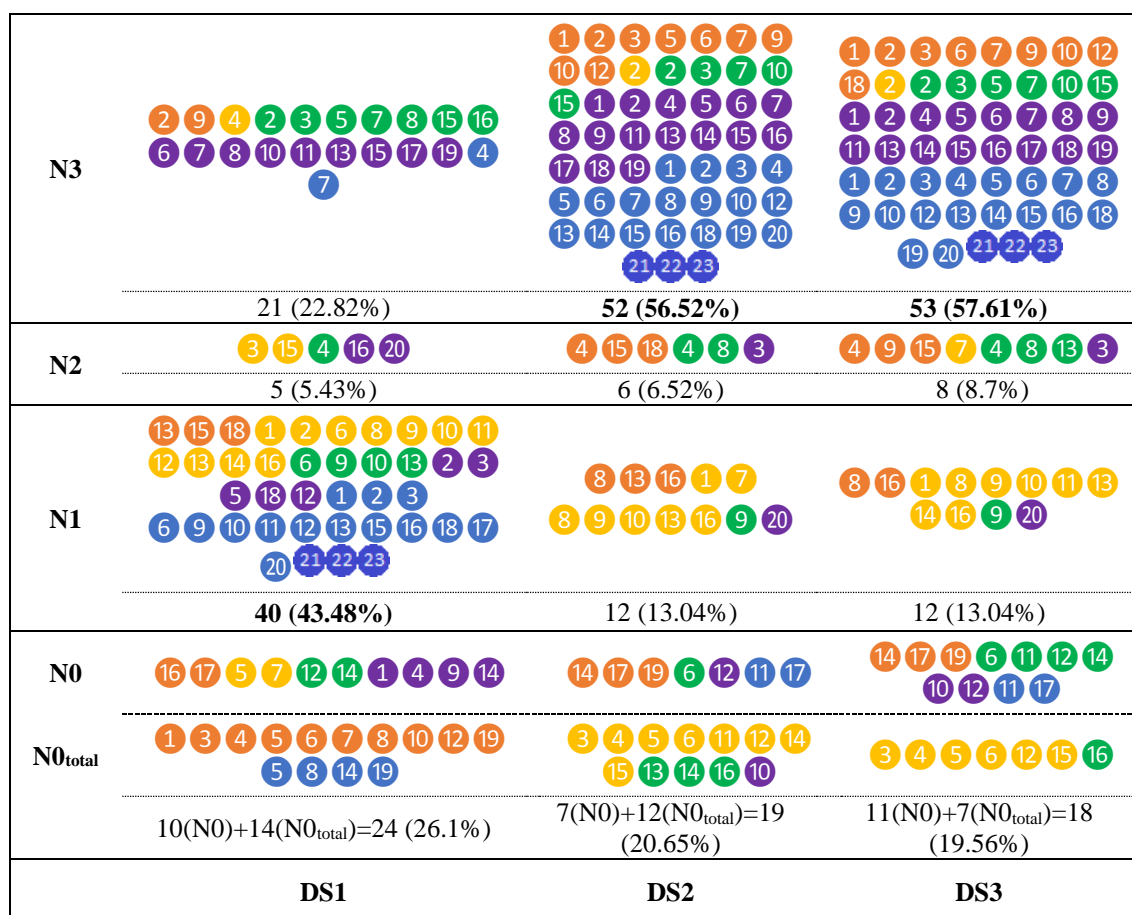


Figura 4.20. Mapa de densidad global correspondiente a la categoría EV6 en los diseños. *Nota:* No se dispone de: DS3 del E5, DS1 del E14, DS2 del C5, DS1 y DS2 del C11 y DS2 del C12; N0_{total}: sin dato sobre evaluación en el documento. Elaborado a partir de Solís (2005) y Solís et al. (2012).

Observando el mapa representado en la Figura 4.20, advertimos que al inicio (DS1) una parte importante de los equipos (43.48%) plantean evaluar al final del proceso de E/A (N1). Se trata de propuestas finalista como describe las siguientes citas transcritas:

A través de una última sesión se valorará y se evaluará las tres materias estudiadas con la realización en clase de un compendio de actividades, que presumiblemente habrían cumplido hasta este momento [A13.DS1, EV6.N1]

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación que vamos a utilizar es un sistema de evaluación trimestral. Cada trimestre habrá una hoja de notas que refleja el progreso del alumno en la materia.

Cada vez que se termina una unidad didáctica se realiza un mini test. Este mini test comprende 10 preguntas basadas en el temario impartido en clase. Las preguntas dispondrán de tres posibles respuestas. La corrección del mini test tendrá como objetivo hacer que el alumno/a se dé cuenta de los aciertos y errores. [F12.DS1, EV6.N1]

Además, hay un 22.82% que declaran, en sus primeras propuestas, que se evalúa a lo largo de todo el proceso de E/A (N3). En los siguientes diseños, DS2 y DS3, pasamos a casi el 60% de los equipos planteando evaluar al inicio, durante y al final del proceso E/A (N3). Declaraciones como:

La clave para conocer si los conocimientos han sido adquiridos correctamente radica en la evolución de los alumnos a lo largo de todo el curso y no sólo en la finalización de este [E12.DS3, EV6.N3]

1. Una evaluación de las ideas previas.
2. Una evaluación continua durante todo el proceso (si se observase que apareciera alguna dificultad, se procedería a un cambio en la metodología).
3. Una evaluación final tanto de los alumnos como del propio maestro. [E2.DS1, EV6.N3]

En cuanto al método de evaluación, se llevará a cabo una evaluación continua con los alumnos, desde el primer momento, en el cual se deberán aplicar pruebas iniciales para conocer el nivel de los alumnos, como durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, y por último una evaluación sumativa para observar el nivel final obtenido. [E5.DS2, EV6.N3]

- Evaluación inicial: Al comienzo de cada tema se pasará un cuestionario para que podamos ver las ideas previas que tienen los alumnos acerca del tema. Estas ideas que expongan los alumnos nos servirán para ver los conocimientos previos de estos, y a partir de aquí trabajarlo, para que lleguen a conseguir la enseñanza-aprendizaje.

Esta se completará con la observación directa del niño en los primeros días de clase y con la implicación en la actividad o tarea.

- Evaluación procesual o continua: A través de la observación directa debemos tener en cuenta que el niño:

- Participe y muestre interés en las tareas colectivas.
- Lleve al día las tareas de clase.
- Presente un buen comportamiento.
- Vaya diferenciando los distintos tipos de peces.
- Muestre interés por las clases.

Dicha evaluación queda recogida en el Boletín Informativo al trimestre que se entrega a las familias.

- Evaluación final: Se constatan los resultados al terminar su escolarización en este nivel, al final del curso. [C16.DS2 y DS3, EV6.N3]

Para llevar a cabo la evaluación inicial en nuestra unidad didáctica, el docente realizará una serie de preguntas a modo de debate colectivo al comienzo de cada tema con el fin de conocer las ideas de los alumnos. Además, el docente, a la hora de diseñar el resto de actividades podría emplear otros instrumentos tales como cuestionarios para tener en

cuenta sus concepciones o conocer el nivel medio del grupo. Esto permitirá comprobar que los objetivos establecidos se adecuan a sus capacidades.

A lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje, se realizará una evaluación continua que constará de actividades para que sean capaces de argumentar y justificar las ideas que han adquirido del tipo: ¿Por qué lo has hecho así? ¿Qué habrías hecho de forma distinta?; incluyendo otras más atractivas como cazas del tesoro, webquest, o autoevaluaciones...etc.

Por otra parte, se propondrá que los alumnos realicen una especie de diario de clase con el fin de que tomen conciencia y sean capaces de otorgarle sentido a las prácticas que se realizan en el aula.

A su vez, el docente llevará a cabo una observación directa y sistemática del alumnado, de los acontecimientos que se dan en clase, las relaciones grupales, los contenidos donde los alumnos encuentran más dificultades...etc.

Por último, para obtener la calificación final, se concederá un 50 % a la media de las diversas pruebas escritas que tendrán lugar al finalizar cada tema. [F11.DS2 y DS3, EV6.N3]

La evaluación que vamos a realizar será de forma continua, tendremos en cuenta todo el proceso de aprendizaje del alumno desde el principio al final, no únicamente la prueba final. [F14.DS2 y DS3, EV6.N3]

Para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje creemos que lo más conveniente es hacer uso de los tres tipos de evaluación: evaluación inicial en la que conozcamos las ideas de los alumnos, una evaluación formativa en la que se aprecien los posibles problemas que tienen lugar durante el proceso de modo que podamos actuar ante ellos y por ultimo una evaluación final en la que analicemos los resultado conseguidos por los alumnos al final del proceso. [F7.DS3, EV6.N3]

Dado que nosotros creemos que la evaluación no debe ser algo que se sitúe únicamente al final del tema contestando a unas preguntas llevaremos una evaluación continua donde trabajemos con los niños antes, durante y después de cada actividad y utilizar múltiples instrumentos (tanto individuales, como grupales) para detectar los conocimientos adquiridos. [J14.DS2 y DS3, EV6.N3]

Hemos descrito las zonas más densas, pero también se dan declaraciones, tanto al inicio como en los siguientes diseños, propias del nivel intermedio N2 (5, 6 y 8 equipos en cada diseño). En la siguiente cita que transcribimos se aprecia una propuesta de evaluación un tanto periódica y al final del proceso:

Continua.

Para evaluar a nuestros alumnos de forma continua en el área de Conocimiento del Medio, nos ayudaremos a través de varios criterios:

1. Si realiza las tareas que se mandan para casa después de haber explicado su apartado correspondiente en clase.
2. Si explica las relaciones entre lo que estudiamos en cada uno de los apartados y la realidad (padres, tíos, abuelos etc.).
3. Si participa en clase voluntariamente y apreciamos interés del alumno para aprender.

Final:

·Prueba escrita teórica y global sobre el tema. [F16.DS1, EV6.N2]

Una vez nos hemos detenido en los niveles de formulación, podemos detectar los itinerarios seguidos de cada uno de los equipos desde un diseño a otro haciendo un seguimiento a cada uno de ellos. En la Tabla 4.45 se muestran los 25 itinerarios distintos detectados en la categoría *Momento de la evaluación, EV6*.

Tabla 4.45.

Itinerarios de progresión en EV6.

25 ITINERARIOS			EQUIPOS	CLASES-Nº DE EQUIPOS					
16 itinerarios con cambios + 1 IN (68 %)				E	A	C	F	J	Total
Tipos	Itinerarios	%E.							
6 IP Avance-Meseta	N0→N3→N3	15.22	E1, E3, E6, E7, E10, E12, F1, F4, F9, F14, J5, J8, J14, J19	6	-	-	4	4	14
	N0→N2→N2	1.1	E4	1	-	-	-	-	1
	N0→N1→N1	2.17	E8, E16	2	-	-	-	-	2
	N1→N2→N2	2.17	E15, F3	1	-	-	1	-	2
	N1→N3→N3	22.8	E13, A2, C10, F2, F5, F18, J1, J2, J3, J6, J9, J10, J12, J13, J15, J16, J18, J20, J21, J22, J23	1	1	1	3	15	21
2 IP Avance continua	N2→N3→N3	1.1	F16	-	-	-	1	-	1
	N0→N1→N2	1.1	A7	-	1	-	-	-	1
	N1→N2→N3	1.1	E18	1	-	-	-	-	1
1 IP IN (4%)1EQ	N0→N3→X	1.1	E5	1	-	-	-	-	1
2 IP Retroceso-avance (8%) 3EQ.	N1→N0→N1	2.17	A11, A14	-	2	-	-	-	2
	N1→N0→N2	1.1	C13	-	-	1	-	-	1
5 IP Retroceso-meseta	N1→N0→N0	6.52	A6, A12, C6, F12, J11, J17	-	2	1	1	2	6
	N2→N0→N0	2.17	A3, A15	-	2	-	-	-	2
	N3→N0→N0	3.26	A4, C16, F10	-	1	1	1	-	3
	N2→N1→N1	1.1	F20	-	-	-	1	-	1
	N3→N2→N2	1.1	C8	-	-	1	-	-	1
4 itinerarios sin cambios + 4 IN (32%)			EQUIPOS	CLASES-Nº DE EQUIPOS					
Itinerarios	Tipos	%E		E	A	C	F	J	Total
4 IP Meseta	N0→N0→N0	5.43	E17, E19, A5, C14	2	1	1	-	-	4
	N1→N1→N1	7.61	A1, A8, A9, A10, A13, A16, C9	-	6	1	-	-	7
	N2→N2→N2	1.1	C4	-	-	1	-	-	1
	N3→N3→N3	17.4	E2, E9, C2, C3, C7, C15, F6, F7, F8, F11, F13, F15, F17, F19, J4, J7	2	-	4	8	2	16
3 IP IN (12%)	X→N0→N0	1.1	E14	1	-	-	-	-	1
	N0→X→N0	1.1	C12	-	-	1	-	-	1
	N3→X→N3	1.1	C5	-	-	1	-	-	1
	X→X→N0	1.1	C11	-	-	1	-	-	1
TOTAL		100		18	16	15	20	23	92

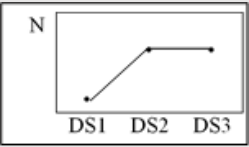
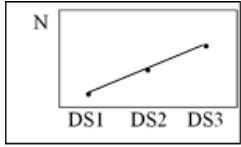
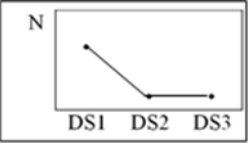
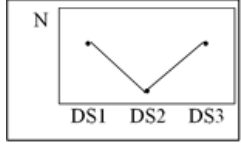
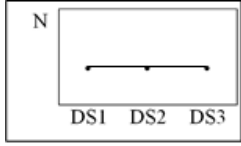
Nota 1: IN: incompleto por falta de documento (X). EQ.: equipo.

Nota 2: Elaborada a partir del Proyecto I+D+i citado.

En la Tabla 4.46 se exponen los itinerarios de progresión de esta categoría agrupados en los siguientes seis tipos: *Avance y Meseta (A-M)*, *Avance y Retroceso (A-R)*, *Meseta y Avance (M-A)*, *Retroceso y Meseta (R-M)*, *Retroceso y Avance (R-A)* y *Meseta*.

Tabla 4.46.

Representación de los IP generales en la categoría EV6.

Nº Equipo	% Equipo	Tipo de IP (%)	Itinerarios	Nº Equipo
41	44.56	 Avance-meseta (24%)	N0→N3→N3	14
			N0→N2→N2	1
			N0→N1→N1	2
			N1→N2→N2	2
			N1→N3→N3	21
			N2→N3→N3	1
18	2.17	 Avance continuo (8%)	N0→N1→N2	1
			N1→N2→N3	1
	14.13	 Retraceso-meseta (20%)	N1→N0→N0	6
			N2→N0→N0	2
			N3→N0→N0	3
			N2→N1→N1	1
			N3→N2→N2	1
	3.26	 Retraceso-avance (8%)	N1→N0→N1	2
			N1→N0→N2	1
			N0→N0→N0	4
28	30.43	 Meseta (16%)	N1→N1→N1	7
			N3→N3→N3	16
			N2→N2→N2	1
5	5.43	Incompleto (20%)		5

- Según lo que se indica en la Tabla 4.46, el 50% de los equipos ha experimentado en, al menos, algún momento del proceso un avance. De hecho, la tendencia que predomina tanto por la variedad de itinerarios que presenta (24% de los IP son de este tipo) como por el número de equipos que la sigue (44.56%) es la de avanzar del DS1 al DS2 y estabilizarse en el DS3 (tipo *Avance-Meseta*). Dentro de este grupo de IP, lo más frecuente es alcanzar el N3 en el DS2 (87.8% de los equipos de este IP). Un equipo que muestra evolución tipo *A-M* desde el N1 al N3 sería el siguiente:

Evaluación:

- La última sesión planificada será la de la evaluación, la cual será a través de actividades ya realizadas en clase pero esta vez a modo de examen. (*sic*) [J3.DS1, EV6.N1]



Para evaluar nuestra intervención hemos dividido el proceso de evaluación en tres partes: evaluación de ideas previas, evaluación continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación final. [J3.DS2 y DS3, EV6.N3]

- Hay un segundo grupo importante de equipos que se mantienen en su postura inicial, presentando un itinerario tipo *Meseta* (30.43%). En este caso, la tendencia predominante vuelve a ser situarse en el N3 (57% de los equipos de este IP).
- El tercer grupo abarca 18 equipos que se distribuyen entre itinerarios que muestran un avance paulatino (2.17%, *AC*) y los que presentan alguna regresión (17.4%). Siendo el tipo *Retroceso-Meseta* el más habitual, seguido por la mayoría de los equipos de este grupo. De nuevo, nos encontramos que se trata de no aportar información en los diseños finales acerca de cuándo se lleva a cabo la evaluación en su propuesta de enseñanza.

Según el mapa de los equipos mostrado en la Figura 4.20, la muestra pasa, fundamentalmente, de evaluar al final del proceso (N1, 43.48%) en sus primeros diseños, a declarar evaluar durante todo el proceso de E/A (N3, 56.5% y 57.61%, en el DS2 y DS3, respectivamente).

Resumimos los cambios en lo que se refiere al *Momento* (EV6) apuntando que el mayor número de equipos ha progresado en su primera propuesta, alcanzando como

tendencia general el N3, es decir, evaluar tanto al inicio como durante todo el proceso, para mantenerse en el mismo en el diseño final (*tipo Avance-Meseta*). Son pocos (19.56%) los que presentan cambios tipo *AC*, *R-M* y *R-A*, los retrocesos se deben, principalmente, a la eliminación de información (N0). El 30.43% restante, ha mantenido sin cambios su idea inicial caracterizada, mayoritariamente (89%), por el N3.

4.1.5. Descripción de patrones y perfiles evolutivos sobre la evaluación

Hasta ahora hemos presentado los resultados analizando cada categoría de estudio por separado. De este modo, para cada categoría se han presentado los resultados del conjunto de los equipos y los de cada equipo según sus diseños de enseñanza en los diferentes momentos del proceso formativo, resultando las representaciones de los diferentes Itinerarios de Progresión.

Una vez realizado este análisis detallado por categorías nos parece interesante poder establecer patrones y perfiles evolutivos que definan el conocimiento didáctico sobre la evaluación de estos equipos fijándonos en ciertas categorías. Los patrones serían los comportamientos estáticos que describen cómo es la propuesta de Evaluación, a grandes rasgos, de los equipos en cada uno de los tres diseños elaborados (DS1, DS2 y DS3). Con esta información podemos hacer un seguimiento de patrones desde un diseño a otro para obtener perfiles que describan cómo cambia su conocimiento sobre la Evaluación.

Para proceder vamos a detenernos en las tres primeras categorías, que son aquellas que nos informan acerca del sentido o finalidad que le dan a la evaluación (*EV1: Sentido*), de los instrumentos propuestos para llevarla a cabo (*EV2: Instrumentos*) y, finalmente, la que nos informa sobre qué aspectos se centra la evaluación llevada a cabo (*EV3: Contenido*).

Esta elección de categorías responde a diversas razones. Una de ellas es por cuestiones propias del análisis, de hecho, atiende al Problema 6 para el que se deben cruzar los datos obtenidos de los diferentes instrumentos y niveles de análisis, tal y como quedó descrito en el capítulo 3 (ver Figura 3.4 y Figura 3.9, p. 168 y p. 187, respectivamente). En este caso, nuestro instrumento de análisis *limitante o determinante*, en cuanto al número de categorías que explora, es el cuestionario tipo Likert en el que se tratan, solo, estas tres categorías. Otra razón es bastante pragmática, es una cuestión de cifras. Queremos decir que, el hecho de tratar con un elevado número de equipos (92), tres diseños para cada uno y un número considerable de categorías (6) con varios niveles formulados para cada una de ellas, conllevaría el manejo de un importante número de datos resultando múltiples combinaciones. Esto creemos que podría acabar desdibujando el sentido de este apartado. Otro motivo que apoyaría esta decisión es el número de citas o UI que obtenemos de estas tres primeras categorías, mayor que el de las otras tres, y, por ende, hablamos de mayor información en las tres

primeras en relación al resto (consultar Tabla 4.1). Por último, podríamos considerar estas categorías como los aspectos “base” (Contreras, 2010; Bryan, 2003), por ser las más potentes en las propuestas, a través de las cuales se podría trazar un esbozo del enfoque evaluativo propuesto por el equipo. Aunque sin duda, todas son determinantes e influyentes entre sí y a la hora de pensar en conjunto, la idea central del presente apartado sería dar una imagen de la Evaluación que refleje lo que estos equipos entienden o asumen por Evaluación al diseñar una propuesta de enseñanza de ciencias para Primaria (ver Figura 4.21). No obstante, asumimos que esa imagen no sea totalmente especular, debido a que se trata, como representa la Figura 4.22, de un proceso de “destilado” de ideas, es decir, es un cúmulo de sucesivas aproximaciones que venimos aportando.

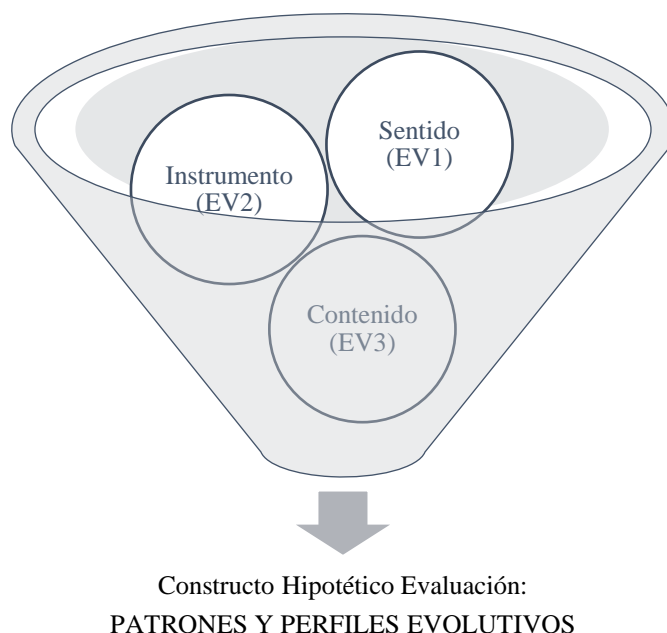


Figura 4.21. Proceso de construcción de los patrones y perfiles sobre la evaluación.

Para identificar patrones de conocimiento y perfiles de evolución hemos establecido una serie de criterios coherentes tanto con el marco teórico que fundamenta la investigación como con la metodología seguida en ella. Estos patrones describirán un grado de conocimiento didáctico sobre la Evaluación según los niveles de progresión que caracteriza a cada una de las categorías analizadas. Por tanto, el grado o nivel de conocimiento dependerá de dos parámetros: el nivel de progresión y cuantas categorías define. Es decir, un equipo presenta un grado *bajo de conocimiento* sobre la Evaluación si en las tres categorías se identifica un nivel N1, N1-2 o N0 (no ha considerado

alguno(s) de los aspectos estudiados de la Evaluación) o, también, en el caso de que en dos de las tres categorías (mayoría) se identifique alguno de estos niveles y, en la categoría que resta, no se supere el siguiente nivel de progresión, en este caso, el N2.

Así se detectan ciertas combinaciones en los distintos diseños que nos permiten valorar el nivel de conocimiento presentado acerca de la actividad evaluativa. En la Tabla 4.47, se presenta la agrupación de niveles de progresión adoptada para la descripción de los patrones de Evaluación que han surgido del análisis que, a su vez, caracterizan el nivel o grado de conocimiento que se manifiesta desde un conocimiento de escasa complejidad y, por tanto, un nivel bajo (B o M-B), a un conocimiento de mayor complejidad y, por tanto, un nivel muy alto (SA), pasando por la descripción de conocimiento de complejidad intermedia, los niveles medios (M y M-A) y alto (A).

Tabla 4.47.

Criterios adoptados para definir los patrones de conocimiento sobre evaluación.

Categorías de estudio	Niveles de progresión	Enfoque	Conocimiento didáctico	Grado de conocimiento presentado en los diseños
EV1.Sentido EV2.Instrumento EV3.Contenido	N0 N1 N1-2	Evaluación tradicional (más o menos evolucionada)	Escasa complejidad	BAJO (B)
				•Todas en N0 o todas en N0, N1 y/o N1-2.
				MEDIO-BAJO (M-B)
	N2 N2-3	Evaluación “transaccional” (más o menos evolucionada)	Complejidad intermedia	•Dos de las tres categorías en N0, N1 y/o N1-2, la restante en N2.
				MEDIO (M)
				•Dos de las tres categorías en N2 o N2-3 y la restante en N0, N1 o N1-2.
				MEDIO ALTO (M-A)
				•En todas N2 y/o N2-3.
				ALTO (A)
				•Dos categorías en N2 o N2-3 y la tercera en N3.
	N3	Evaluación formativa	Mayor complejidad	MUY ALTO (SA)
				•Todas o, al menos, en dos categorías en N3 y, la restante, en N2 o N2-3.

Bajo los criterios expuestos en la Tabla 4.47, los equipos se han clasificado en cada momento de la estrategia formativa (M1 –datos del DS1–, M2 –datos del DS2– y

M3 –datos del DS3) describiéndose patrones que representan el nivel de conocimiento, determinado por los niveles de progresión en cada una de las tres categorías de análisis (N_{EV1} , N_{EV2} , N_{EV3}). Los resultados obtenidos, son los que plasmamos en la Tabla 4.48, es decir, la distribución de los equipos en los diferentes patrones según lo manifestado en las categorías de estudio en cada momento de análisis.

Tabla 4.48.

Distribución de los equipos según el patrón de evaluación descrito en cada momento.

	M1 (DS1)		M2 (DS2)		M3 (DS3)	
	[N _{EV1} , N _{EV2} , N _{EV3}]		[N _{EV1} , N _{EV2} , N _{EV3}]		[N _{EV1} , N _{EV2} , N _{EV3}]	
F	[N3, (N2 / N2-3), N3]		[N3, N2-3, N3]		[N3, N2-3, N3]	
SA	5 13		13		13	
A			[N3, N2-3, N2]		[N3, N2-3, N2]	
			3		3	
M-A	[N2, N2, N2]		[N2, N2/N2-3, N2 /N2-3]		[N2, N2/N2-3, N2/N2-3]	
	19		7 9 14 17 10 6 8 19 2 4 5 6 7 8 9 10 11 14 17 20 21		7 9 14 17 5 10 13 8 12 19 2 4 5 6 7 8 9 10 11 14 17 18 20 21	
MEDIO	[N2, X, N2]		[N2, X, N2/N2-3]		[N2, N2/N2-3, X]	
	[X, N2, N2/N2-3]		[X, N2/N2-3, N2/N2-3]		[X, N2/N2-3, N2/N2-3]	
	3		12		18 15 3 9	
	17 4		6 7 1 3 13 15 18 19 22 23		2 6 8 16 7 8 11 1 1 3 13 15 19 22 23	
M-B	[N2, X, X]		[X, N2, X]		[X, N2, X]	
	[X, X, N2]		[X, X, N2]		[X, X, N2]	
	8		1 2 4 12		1 2 14 2 12	
	12 15 16 14 7		1 2 3 13 19 6 1 5 11 17 16		1 3 13 19 6 9 12 14 5 11 17 16	
	1 7		8 16 8 7		12 15 7	
	[N0, N1 o N1-2 = X), (X), (X)]		[N0, N1 o N1-2 = X), (X), (X)]		[N0, N1 o N1-2 = X), (X), (X)]	
BAJO	2 9 13 15 17 18 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 2 4 6 7 8 9 10 13 14 2 3 4 5 6 9 10 11 12 15 16 18 20 1 2 3 6 9 10 11 12 13 15 16 17 18 20 21 22 23		4 5 10 15 18 7 8 9 10 13 16 2 4 9 2 12 14 15 16 18 20		4 10 7 8 9 10 11 13 16 2 4 4 6 10 14 15 16 18 20	
	[N0, N0, N0]		[N0, N0, N0]		[N0, N0, N0]	
	1 3 4 5 6 7 8 10 12 16 19 5 8 14		3 4 5 6 11 12 14 15 13 14 16 10		3 4 5 6 12 15 16	

Nota 1: X= N0, N1 o N1-2. Nota 2: faltan dos DS1 (en total 90equipos en M1), tres DS2 (en total 89equipos en M2) y un DS3 (en total 91equipos en M3). Nota 3: M-B: medio bajo; M-A: medio alto; SA: muy alto; F: enfoque formativo.

Según se recoge en la Tabla 4.48, **en el primer diseño** (DS1 en el M1) lo que predomina es una evaluación bajo un enfoque tradicional ya que la mayoría de los equipos (84) inician con una propuesta evaluativa de escasa complejidad a juzgar por los niveles de progresión que caracteriza el conjunto de las categorías (N0, N1 y N1-2). Dentro de este grupo, destacan aquellos que demuestran un nivel bajo de conocimiento acerca de la evaluación (61 equipos que en las tres categorías presentan niveles N0, N1 o/y N1-2). También, en este momento inicial, cuatro equipos elaboran una propuesta acorde con una evaluación transaccional con dos tendencias claras. Por un lado, bajo una propuesta simple de instrumentos o sobre el sentido de la evaluación (N0, N1 o N1-2, tres equipos en los patrones Medio, M) y, por otro lado, un equipo coherente con un enfoque intermedio (N2 en las tres categorías). Además, dos equipos presentan una evaluación bajo el enfoque formativo de referencia (N3, N2/N2-3, N3).

En el segundo diseño (DS2 en el M2), detectamos tres patrones diferentes que presentan una distribución de equipos similar, alrededor de la veintena de equipos. Una de ellas se caracteriza por una propuesta de evaluación de bajo nivel de conocimiento (N0, N1 y/o N1-2 en las tres categorías, 21 equipos). Otro grupo (de 21 equipos) da muestras de un nivel medio alto de conocimiento elaborando propuestas de evaluación caracterizadas por los niveles N2 y/o N2-3 en las tres categorías. Entre ambos patrones, otro de similar *peso* (constituido por 19 equipos) entiende una de las tres categorías bajo un nivel intermedio N2, aunque las otras dos son fieles a una evaluación de corte tradicional. En estos diseños, aparece un patrón nuevo que representa un nivel alto de conocimiento didáctico ya que le da un sentido de regulación y mejora a la evaluación con una propuesta variada de instrumentos para evaluar los diferentes aprendizajes del alumnado y algunos aspectos de la instrucción (1 equipo: N3, N2-3, N2). Se mantiene un equipo en el más alto nivel de conocimiento del conjunto de patrones (N3, N2-3, N3).

La situación en el M3 (en el tercer diseño, DS3) es similar a la anterior en cuanto al número de equipos que describe cada patrón y, también, a los patrones surgidos. La diferencia más acusada es que aumenta el número de equipos que presentan una propuesta de evaluación bajo un enfoque transaccional. De manera que 19 equipos presentan un nivel medio de conocimiento (N2 y/o N2-3 en dos de las tres categorías) y, 24 equipos describen un patrón de nivel Medio-Alto (N2 y/o N2-3 en las tres categorías).

A medida que vamos pasando de un diseño a otro, disminuye el número de equipos que se agrupan en los niveles de bajo conocimiento (61 equipos en el M1, 21 equipos en el M2 y 19 equipos en el M3) y aquellos que no tienen en cuenta la evaluación en sus

propuestas (N0 en todas) (15 equipos en el M1, 12 equipos en el M2 y 7 en el M3). En el caso de los diseños intermedios y finales (DS2 y DS3) se trata, principalmente, de equipos de la clase que no pudo trabajar la evaluación con la misma dedicación que el resto de las clases analizadas (recordamos que se trata de la clase A).

Haciendo un seguimiento de estos patrones equipo por equipo, como se hizo en el estudio por categorías, se pueden establecer perfiles evolutivos, es decir, perfiles que describan el proceso experimentado (puntos de partida y las progresiones dadas) por los equipos a nivel conceptual según iban enfrentándose al diseño de las propuestas de evaluación. Para ello, hemos excluido del análisis los equipos incompletos (IN), es decir, aquellos equipos que carecen de alguno de los diseños (estos equipos son, tan solo, el 5.43% de la muestra).

Así, representamos en la Figura 4.22 los perfiles resultantes de analizar 87 equipos (cerca del 95% de la muestra). En la Figura 4.22, se exponen los diferentes niveles de conocimiento (patrones) evidenciados en cada momento de análisis y trazamos los itinerarios seguidos (perfiles) desde uno a otro momento. Además, se resume en la columna de la izquierda el perfil y el número de equipos que sigue cada perfil evolutivo evidenciado. De manera que, del total de 22 perfiles distintos que surgen describiendo evoluciones, regresiones y estabilidades, se ha diferenciado aquellos perfiles que explican la mayor parte de la muestra –los predominantes–, de aquellos que explican la parte restante –los minoritarios. En las figuras, la distinción visual se hace a través del diseño de la flecha que indica el cambio, de manera que, los perfiles predominantes son de mayor grosor y trazo continuo, mientras que, el resto, se representa con menor grosor y un trazo discontinuo. Además, en la Figura 4.22, los perfiles predominantes se evidencian con un asterisco (*).

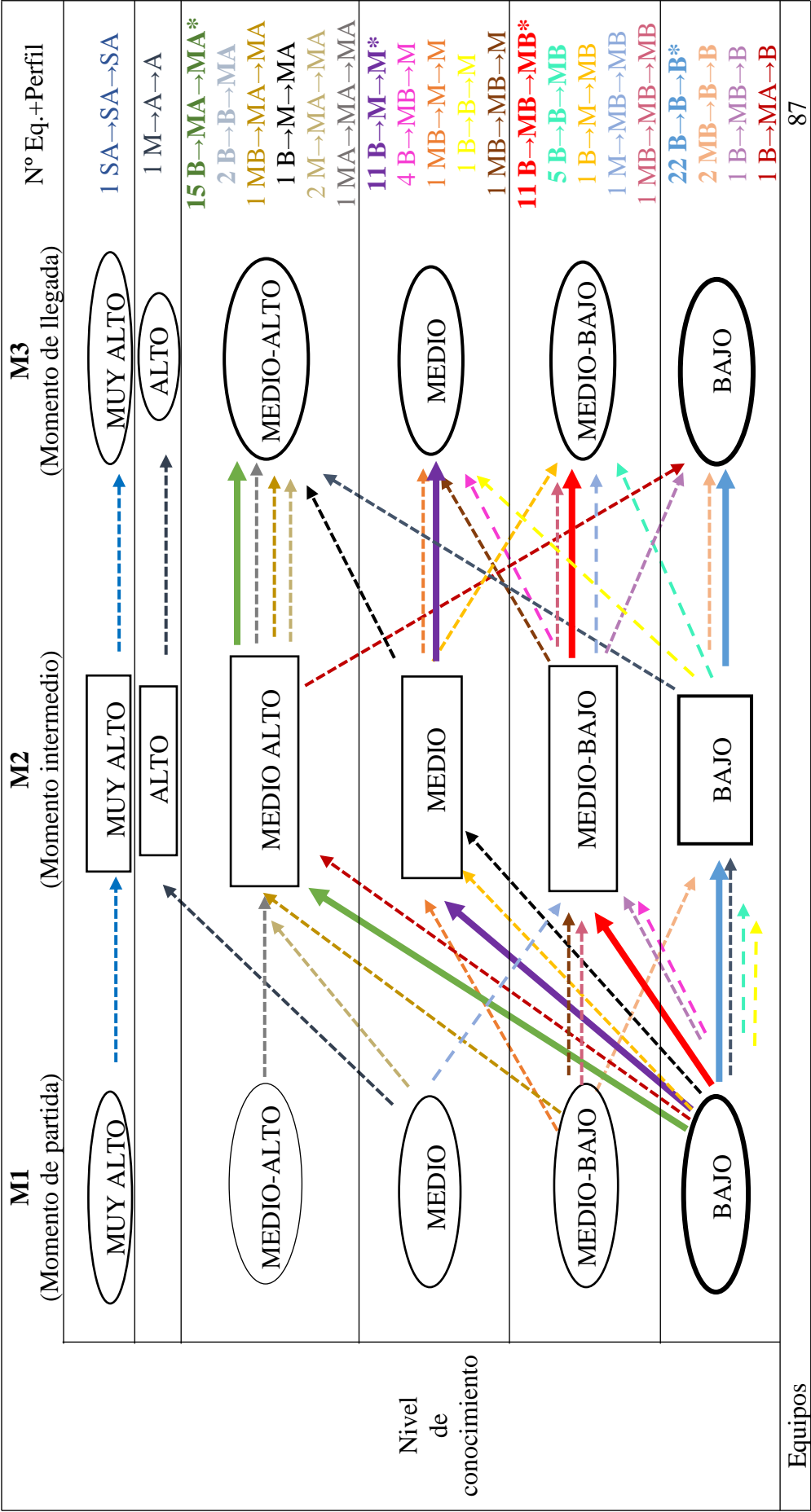


Figura 4.22. Perfiles de evolución del conocimiento descritos por los equipos. Nota: Excluidos los cinco equipos incompletos (IN).

Siguiendo con la distinción más evidente que resulta de observar los perfiles obtenidos, dividimos la Figura 4.22 en dos figuras. Una para cada uno de los dos tipos de perfiles de los que estamos hablando, los predominantes y los minoritarios (Figura 4.23 y Figura 4.24, respectivamente), para poder analizarlos por separado y detalladamente.

Comenzando con los perfiles minoritarios (ver Figura 4.23), podemos decir, que este conjunto de 18 perfiles representa el 30.43% de la muestra. Esto quiere decir, como se observa en la Figura 4.24, que cada perfil representa de 1 a 5 equipos como máximo. En este variado conjunto de perfiles es donde encontramos las pocas regresiones que se dan (cuatro perfiles: $B \rightarrow MA \rightarrow B$; $B \rightarrow MB \rightarrow B$; $B \rightarrow M \rightarrow MB$ y $M \rightarrow MB \rightarrow MB$), llevadas a cabo por un equipo cada una.

Por otro lado, en cuanto a los niveles de conocimiento alcanzados, destaca el grupo de perfiles que describen una progresión hacia niveles de conocimiento Medio-Alto (5 perfiles). Estos equipos dan muestra de una progresión considerable teniendo en cuenta que partían de un conocimiento simple de la evaluación. Además, hay otros dos perfiles descritos por dos equipos que dan muestra de un conocimiento Alto y Muy Alto, respectivamente, en sus diseños ($M \rightarrow A \rightarrow A$ y $SA \rightarrow SA \rightarrow SA$) desde el inicio, prácticamente.

En resumen, 42.86% de los equipos de esta serie se *mueven* en un modelo tradicional, es decir, partían de ese modelo y han cambiado muy poco su manera de proponer una evaluación. Mientras que, el 53.6% de estos equipos se *mueve* hacía en un modelo de transición, a un modelo intermedio entre el tradicional y el de referencia. Solo un equipo manifiesta desde el inicio un conocimiento más complejo de la evaluación.

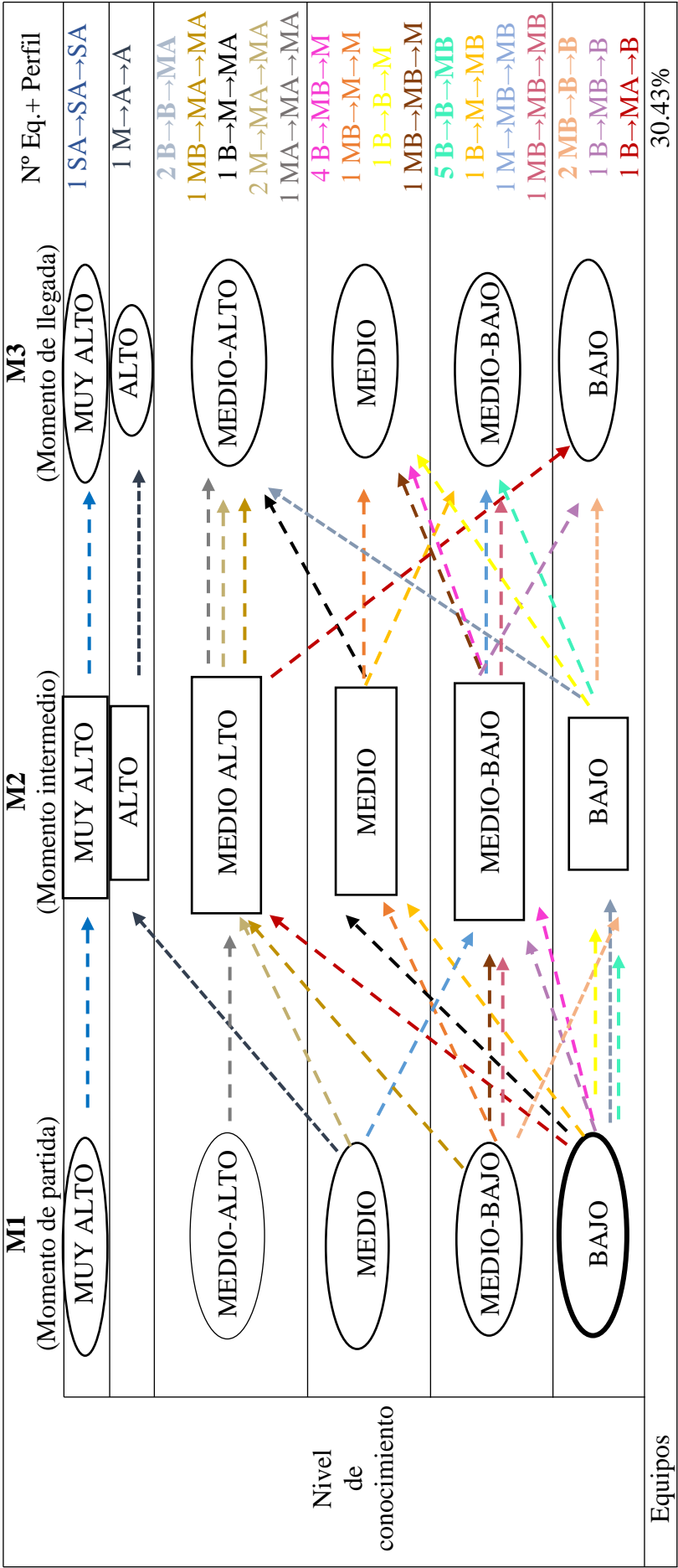


Figura 4.23. Perfiles de evolución minoritarios descritos por los equipos. Nota: Excluidos los cinco equipos incompletos (IN).

Hasta aquí hemos tratado los perfiles minoritarios, ahora nos detenemos en cuatro perfiles que explican, por sí solos, el 64.14% de la muestra, los llamados perfiles predominantes. En la Figura 4.24 se han trazado estos perfiles evolutivos. Como se puede observar, los cuatro parten del mismo nivel, el más bajo establecido, y evolucionan describiendo distintos itinerarios del tipo *Avance-Meseta*, es decir, progresan del diseño inicial (DS1) al intermedio (DS2) y se mantienen del intermedio al final (DS3). Los progresos marcan la diferencia entre estos perfiles. Están los equipos estancados en el nivel más bajo de conocimiento en cuanto a complejidad, y que, por tanto, no progresan nada. Hay otro grupo que progresa poco alcanzando un nivel Medio-Bajo, describiendo, aún, una evaluación tradicional. Encontramos equipos que progresan algo más y llegan a un nivel Medio. Y, por último, los que progresan mucho alcanzando un nivel Medio Alto. Ambos grupos, dando señas de una evaluación de tipo transaccional (ver Figura 4.25).

A continuación, mediante el enunciado de constructos hipotéticos, explicamos cada uno de los perfiles de evolución por orden creciente de progresión en el nivel de conocimiento alcanzado al final del curso, como si nos dispusiésemos a subir la escalera que se representa en la Figura 4.25, deteniéndonos en cada peldaño.

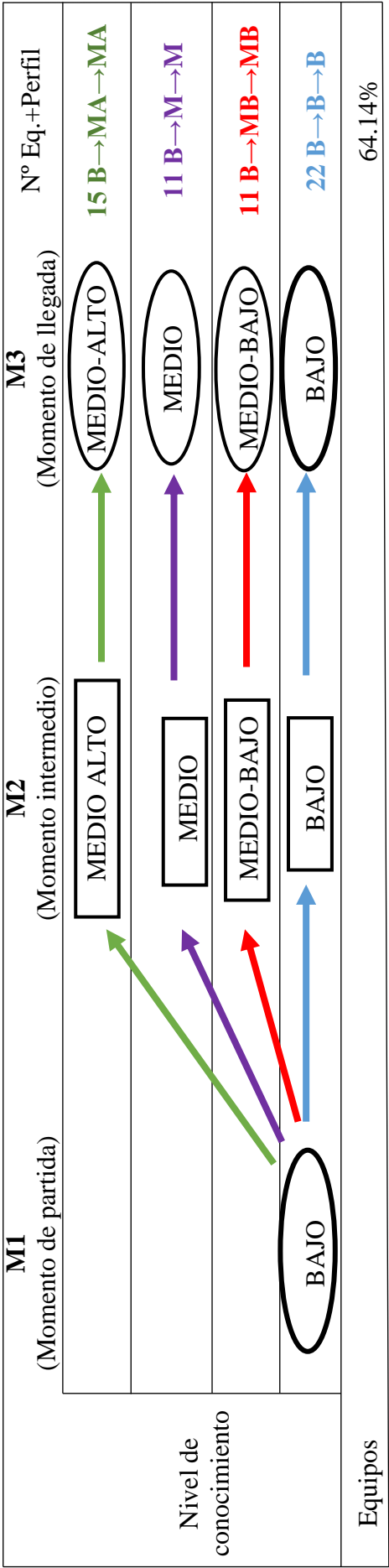


Figura 4.24. Perfiles de evolución predominantes descritos por los equipos. Nota: Excluidos los cinco equipos Incompletos (IN).

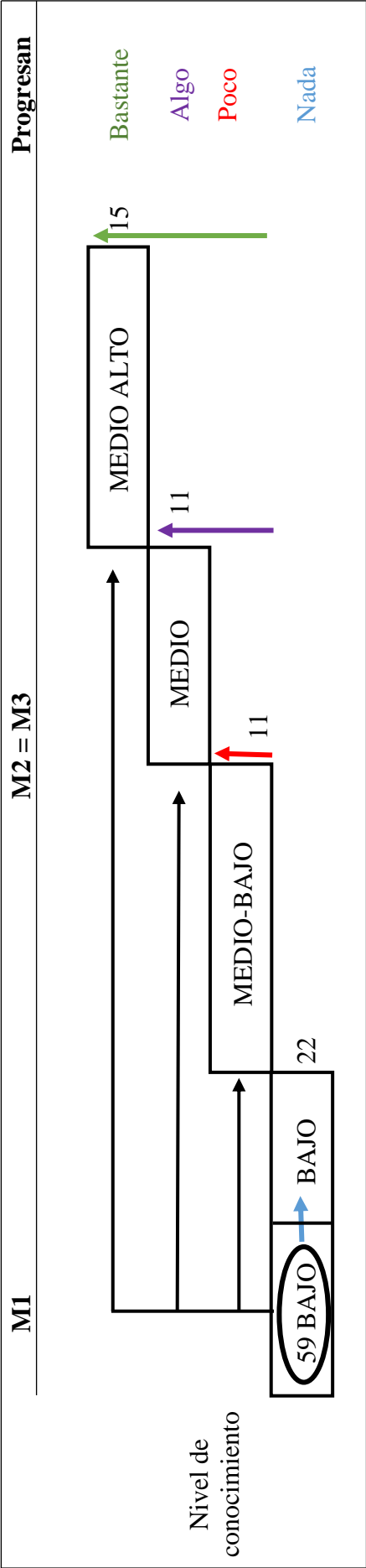


Figura 4.25. Distribución de los equipos según el cambio descrito en los perfiles de evolución predominantes.

1º perfil: B→B→B																						
22 equipos	4	10	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	2	4	10	15	16	18	20

El primer perfil representa un grupo de equipos que se queda estancado a lo largo del curso manteniendo el nivel bajo de conocimiento con el que iniciaron el diseño de la propuesta evaluativa.

- Fundamentalmente, piensan que la evaluación es una actividad de comprobación final de la adquisición o no por parte de sus alumnos del nivel de conocimiento que se pretendía desde la planificación de la instrucción o que se considera mínimo indispensable para aprobar el temario, manifestado de manera explícita o implícita, a través de expresiones como “evaluar a nuestros alumnos si explica/ sabe un concepto (...)”. No obstante, en función de los resultados obtenidos en la valoración de su alumnado pueden valorar si han funcionado o no las actividades o tareas propuestas o las explicaciones dadas. Estos resultados de aprendizaje, básicamente, a nivel conceptual, se suelen obtener por una prueba escrita, “con esta prueba veremos si los niños han adquirido los contenidos y objetivos planteados al planificar la actividad”. Aunque se usen tareas a modo de ejercicios o trabajos que son también corregidos con la misma finalidad, *si cumple algún requisito o no*, en definitiva, que se demuestre lo que se sabe sobre el contenido abordado. El aprendizaje de tipo procedimental y actitudinal, cuando se tiene en cuenta, es de manera superficial atendiendo a cuestiones de orden y de comportamiento del tipo “realizar las tareas, si se esfuerza, si muestra interés...”, pero prima la adquisición de contenido de tipo conceptual.

- Recordamos que, en este perfil, también, se posicionan equipos que al diseñar la propuesta de enseñanza no plantean la evaluación que se llevaría a cabo (N0 por falta de información), bien sea porque no la han considerado como problema curricular a la hora de planificar o porque es “tan obvio o sabido” el tipo de evaluación a ejecutar que se “sobreentiende” y, así, ni siquiera se plasma. Pero, también, aglutina aquellas propuestas que, dando información, se trata de una información simple, generalmente, escueta y, que por ello no siempre ofrece datos sobre todos los aspectos de la evaluación y, que, en cualquier caso, no supera el nivel de formulación N1-2 en estos aspectos.

2º perfil: B→MB→MB	
11 equipos	1 3 13 19 1 2 6 5 11 12 16

Este perfil es algo peculiar, en cuanto a que representa a futuros maestros que se *mueven* bajo una perspectiva tradicional de la evaluación (cambian poco), pero que, tras la primera parte formativa, modifican su visión acerca de un aspecto en particular de la evaluación, centrándose el cambio, tan solo, en lo referente a los instrumentos evaluativos propuestos o al sentido que adopta la evaluación, propias de un grado medio de conocimiento. De ahí que, este perfil sea, dentro de lo tradicional, el que supone un primer paso hacia la transición.

- Lo más frecuente es que hagan una propuesta variada de recursos para poder evaluar al alumno como fichas de actividades, realización de murales, de experimentos, observación por parte del docente, elaboración de algún diario..., además de la prueba escrita. Sin embargo, a pesar de la variedad de instrumentos manifestada, la finalidad continúa siendo comprobatoria y se usan para dar evidencias sobre el aprendizaje de tipo conceptual por encima de la adquisición de habilidades o de valores.
- Por otra parte, se dan diseños que manteniendo una propuesta clásica de instrumentos y poniendo el foco de la evaluación en el contenido conceptual, se pretende con la evaluación valorar el cambio entre las ideas previas y las finales manifestadas por el alumnado, tipo “pre y post-test”: “y lo más importante, conocer qué cambios se han producido en las ideas de los alumnos: que ideas nuevas han adquirido, cuales han reelaborado o cuáles han dejado intactas. Para ello, el maestro deberá contrastar las ideas iniciales con los resultados de la evaluación.” Se sigue valorando, principalmente, los conceptos aprendidos con criterios como evaluar si el alumno “sabe/conoce/ reconoce los conceptos centrales del tema”, a través de las pruebas clásicas, como un cuestionario inicial y el examen final.

3ºperfil: B→M→M	
11 equipos	6 7 3 9 1 3 13 15 19 22 23

Este perfil describe a un futuro maestro que pasa de una visión tradicional de la evaluación o simplista, al inicio, a un enfoque intermedio que no termina de desprenderse de ciertas ideas “clásicas” dando pie a una progresión, digamos, “suave”. ¿Qué quiere decir esto? Pues que hay algún aspecto de la evaluación (categoría) que es resistente al cambio y que, a priori, no es coherente con el resto de lo manifestado.

La idea de que es positivo usar la mayor diversidad de instrumentos de evaluación posible parece que ha sido alcanzada, mayoritariamente. Es más, parece que es una idea que, claramente, se asocia a abandonar el modelo tradicional de evaluación “La evaluación que realizaremos será continua con la ayuda de diferentes recursos”. Sin embargo, lo concerniente al sentido y al contenido que debe atender la evaluación, aún, se resiste en cierta medida.

- Así, un grupo considerable de equipos muestra un perfil caracterizado por evaluar a través de diferentes instrumentos, como “cuestionarios de respuesta cerrada de verdadero-falso, resolución de ejercicios..., elaboración de trabajos (colectivos...), observación (ítems) y el diario de clase”, enfocándolos a la evaluación del aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal, incluso, se apunta la intención de valorar aspectos de la metodología seguida: “no solo valoraremos el trabajo desarrollado por el alumno, sino que también serán evaluados los aspectos relacionados con las estrategias metodológicas”, pero la finalidad última es comprobatoria.

- Se da otro patrón en el que la resistencia al cambio concierne al foco de la evaluación. Es decir, el aprendizaje conceptual mantiene la primacía frente al procedimental y actitudinal, aunque las evidencias vengan de diferentes instrumentos y que se valore ya no solo el nivel conceptual adquirido sino cambios entre el inicio y el final de dicho conocimiento, con el que se pretende ver “el grado de consecución de los objetivos previstos y el progreso que se ha conseguido a lo largo del tema”, evaluando “el avance de los conocimientos que van adquiriendo nuestros alumnos en función de las respuestas que den a la hora de participar, la implicación en el grupo de trabajo”, y, las respuestas dadas a las preguntas del examen escrito.

4º perfil: B→MA→MA	
15 equipos	7 9 17 10 2 5 6 8 9 10 11 14 17 20 21

Este perfil representa el mayor progreso experimentado por los equipos que forman nuestra muestra de análisis, pues pasan de un diseño inicial, fundamentalmente, simple y de corte tradicional o de ni siquiera hacer una propuesta inicial, a plantear en el segundo diseño, una evaluación bajo una visión intermedia y homogénea, es decir, una propuesta cuyo sentido, contenido y recursos utilizados se encuentran más relacionados entre sí, al menos, en el plano de formulación ya que se trata de niveles representativos de una transición en todos los casos, y esto da muestra de un nivel de conocimiento más evolucionado.

En este sentido, la finalidad de la evaluación es la de valorar el cambio de ideas de los alumnos, comprobar en qué grado las ideas previas se reformulan y adaptar la enseñanza según esas evidencias iniciales. También, se habla de ver los cambios progresivos y de detectar ciertas dificultades. Se hace una propuesta variedad de instrumentos que den cuenta de diferentes tipos de aprendizaje del alumnado y, también, para valorar el acierto o no de la enseñanza para futuras actuaciones. Así encontramos portafolios, cuaderno del profesor, diarios de clase, escalas de observación, cuestionarios de opinión, propuesta de actividades finales reflexivas, herramientas de autoevaluación... En cuanto a los contenidos, se habla de adquisición de competencias o de desarrollar ciertas capacidades, evaluando bajo criterios como “que el alumno sea capaz de...”. Es habitual, en este perfil, partir de propuestas poco desarrolladas y modificarlas tras la estrategia formativa estructurándola de manera que se evidencian los distintos aspectos de la evaluación.

4.1.6. Relación entre las reflexiones de los guiones (GA, GR y GP) y el cambio del conocimiento didáctico de un diseño a otro

Hasta este momento hemos ido analizado lo que ocurría en los diseños para poder establecer las tendencias de progresión. Creemos que es importante completar el análisis de los datos factuales (las propuestas) mediante el análisis de los datos de carácter reflexivo (las actividades de contraste). En este análisis conjunto empezaremos a ir relacionando los diseños, consecuentemente, la evolución experimentada por los equipos en cada categoría, con los guiones que se les proporcionaba como parte de la estrategia formativa en los distintos momentos de elaboración de dichos diseños.

En las secciones siguientes, el orden que se establece va paralelo al proceso formativo, es decir: primero, se establece como punto de partida del diseño de las propuestas el autoanálisis de los equipos y la coherencia del mismo con el diseño inicial. Segundo, continuamos presentando la correspondencia o no entre lo que diseñan y las reflexiones plasmadas en los guiones tras las actividades de contraste, escritas y audiovisuales. Exponemos mediante figuras y tablas los resultados obtenidos de los guiones junto a aquellos provenientes de los diseños (vinculados a los mismos). Siguiendo con el mismo procedimiento que hasta ahora, aparece el análisis de los datos para cada categoría de estudio de las que tenemos información en los guiones. En el caso de los de análisis (GA) comparamos resultados con los DS1 y, en el caso de los de reflexión (GR y GP), relacionamos éstos con las evoluciones experimentadas en cada una de ellas entre un diseño y otro expuestas a lo largo del apartado 4.1.4.

4.1.6.1. El punto de partida: el diseño inicial (DS1) y el guion de análisis de este diseño (GA)

Recordamos que en la estrategia formativa se partía de la elaboración del primer diseño de enseñanza y se procedía a analizar algunos aspectos relacionados con la evaluación mediante un guion que se les proporcionaba (consultar Anexo III).

Disponemos de 71GA, todos contienen información, es decir, todos ellos fueron contestado, pero hemos descartado, por la propia incoherencia de la acción, aquellos guiones que no responden al propósito del mismo. Esto es, en el caso de no haber propuesta de Evaluación en el primero de los diseños (DS1) no hay datos para analizar, y, por tanto, a partir de ahí, lo contestado en este guion responde, más bien, a una declaración de futuras intenciones o reflexiones sobre lo que hubieran querido proponer. Estos casos se

rechazan para este análisis y en la Figura 4.8 (p. 272) se han señalado con un guion (-). Siguiendo este criterio y los expuestos en la Tabla 4.49, contamos con 55GA para determinar el punto de partida de esos equipos en la elaboración de sus propuestas de Evaluación.

Tabla 4.49.

Criterios seguidos en la selección del DS1 y su GA.

Existe DS1 y hay información de EVNº / existe GA y existe información de EVNº	✓
Existe DS1, pero no hay información de EVNº / existe GA y existe información de EVNº	✓
No existe DS1 / existe GA	×
Existe DS1 / no existe GA	×

A continuación, exponemos en la Figura 4.26 los 55 equipos consultados ubicados en los niveles manifestados en cada categoría tratada en el GA: *Sentido* (EV1), *Instrumento* (EV2) y *Contenido* (EV3) según su análisis frente a los alcanzados tras el análisis inferido en la propuesta analizada (DS1). De manera que, se ofrecen los datos de los equipos que en su análisis se mantienen acordes con lo propuesto en el diseño (=), aquellos que se sitúan por encima del nivel de formulación del diseño (↑) y los que se analizan situándose por debajo del mismo (↓). Las dos últimas opciones podrían deberse a que al diseñar han propuesto sesiones o maneras de evaluar distintas (coherentes o no entre sí) y les han dado distinto grado de importancia quedando reflejado en su análisis. Sin descartar la opción de que lo respondido en el análisis pueda tratarse de *deseo* más que de *realidad*.

N3	5 13		4 8 13 20 1 2 11 15 17 23	
N2	3 8 19		1 2 6 7 19 9 12 18 22	
N1-2	4		2 9 13 15 18 6 7 8 9 13 16 17 3 4 10 20	
N1	2 9 13 15 18 6 7 8 9 13 16 2 3 6 7 10 18 12 15 20 1 2 4 6 7 10 11 12 18 23		3 5 6 7 9 12 16 3 5 10 11 12 15 16 18 6 7 13 16 21	
N0	17 12 14 1 5 9 11 14 16 17 3 9 13 15 16 17 20 21 22		9 14	
EV1	DS1		GA	
	55 equipos total	=	15 equipos (27.3%)	
		↑	38 equipos (69.1%)	
		↓	2 equipos	
N3				
N2-3	13			
N2	5 12 16 14 17 19 4 7		2 9 15 17 3 4 8 9 13 16 2 6 7 8 9 11 13 14 17 19 1 2 4 9 10 11 12 13 15 17 18 21 23	
N1-2	9 17 3 4 6 7 8 1 5 6 7 8 9 10 11 15 2 10 11		18 5 7 14 1 10 20 3 6 7 16 20	
N1	15 18 9 13 14 2 3 12 16 18 20 1 3 6 9 12 13 15 16 17 20 21 22 23		6 12 3 5 12 15 16 18 22	
N0	2 13 18		13	
EV2	DS1		GA	
	55 equipos total	=	13 equipos (23.6%)	
		↑	35 equipos (63.6%)	
		↓	7 equipos	
N3	5 13		2 9 15 17 4 13 1 15 16 17 23	
N2-3	17		16	
N2	3 1 7 19 4		3 5 8 9 1 2 6 7 8 9 11 14 17 19 20 2 4 6 7 9 10 11 12 13 20 21	
N1-2	9 4 7 12 16 5 6 8 9 10 11 15 16 20 7 11			
N1	13 17 18 6 9 13 2 3 12 18 1 12 15 18 20 21 22		18 6 12 13 14 3 10 12 16 18 3 22	
N0	2 15 8 14 14 2 3 6 9 10 13 16 17 23		5 15	
EV3	DS1		GA	
	55 equipos	=	13 equipos (23.63%)	
		↑	37 equipos (67.3%)	
		↓	5 equipos	

Figura 4.26. Relación entre el diseño inicial (DS1) y el guion de análisis (GA).

Consultando la Figura 4.26, se comprueba que al analizar sus primeras propuestas de Evaluación la mayoría de los equipos sitúan sus proposiciones en un nivel superior al surgido del análisis inferido de los DS1. En el caso de *Sentido* (EV1) el 69.1% de los

equipos interpretan la finalidad de su evaluación por encima de su nivel de partida, de hecho, en el GA el 60% de los equipos se concentran en niveles superiores al N1. En el caso de *Instrumento* (EV2) y *Contenido* (EV3) el 63.3% y 67.3%, respectivamente, de los equipos consideran propuestas más complejas que las plasmadas en sus diseños. En lo relacionado con los *instrumentos de evaluación* (EV2), la mayor concentración de equipos en el análisis la apreciamos en el nivel N2 –la opción más diversificada de instrumentos que se proporcionaba–. En lo relativo al *qué evaluar* (EV3), hay un considerable número de equipos que creen haber evaluado en su primer diseño tanto la enseñanza como el aprendizaje teniendo en cuenta la evolución de su alumnado (N3).

En resumen, podemos decir que, la mayoría de los equipos (sumamos a estos resultados el resto de GA que no se muestran, precisamente, por ni siquiera haber expuesto la evaluación en su DS1 y, aun así, han contestado al guion, entendemos, bajo criterios de *deseo o perspectivas futuras*) parten de una percepción de su propio trabajo inicial más completa o compleja de lo que realmente han sido capaces de proponer, según se desprende del análisis inferido del DS1.

4.1.6.2. Relación entre el guion de reflexión y los diseños inicial e intermedio (DS1 – GR – DS2)

Una vez propuesto y analizado el DS1 y tras el primer bloque de actividades de contraste, los equipos se dispusieron a elaborar el GR sobre la Evaluación. Finalmente, disponemos de 65GR (recordamos que la clase A no pudo trabajar estos guiones) para poder relacionar estas reflexiones con lo expuesto en el DS2 teniendo presente el DS1, punto del cual partían. El criterio de selección seguido en esta sección fue que, al menos, se diera información en el GR y el DS2 (el DS1 podría partir de ausencia de propuesta de evaluación, N0) pudiéndose dar avance o estabilidad entre un diseño y otro.

Los resultados se exponen mediante tablas según la categoría de estudio, por tanto, en cada categoría contamos con un número distinto de equipos para proceder al análisis de los datos. Para representar la posible relación entre lo reflexionado y lo propuesto optamos por agrupar los equipos según sus IP. De manera que, para cada categoría, se representan los IP descritos señalando la celda correspondiente al nivel de formulación en cada diseño (N_{DS1} y N_{DS2}). Entre ambos diseños, ajustándonos el propio proceso formativo, se posiciona a cada equipo en el nivel de formulación adjudicado en el GR (N_{GR}). Se ha sombreado la celda correspondiente al N_{GR} que coincide con el nivel

alcanzado en el DS2 a modo de “frontera visual” entre esta coincidencia y la superación o no de dicho nivel cuando se reflexiona.

En la Tabla 4.50 se muestran los resultados para la categoría *Sentido* (EV1).

Tabla 4.50.

Representación de los equipos en los GR en la categoría EV1.

EQUIPOS	Niveles	N _{DS1}	Equipos N _{GR}	N _{DS2}	Niveles
E1, E3, E4, E5, E6, E16, F1, F16, J13, J16, J19	N3		J19		N3
	N2				N2
	N1-2		E1, E3, E4, E5, J16		N1-2
	N1		E6, E16, F1, F16, J13		N1
	N0				N0
E8, E10, E19, F5, F11, J3, J15	N3		J15		N3
	N2		F11		N2
	N1-2		E8, E10, F5		N1-2
	N1		E19, J3		N1
	N0				N0
E7, E12, E14, E17, C15, F4, F9, J5, J8, J9, J14, J20, J21	N3		E14, J5, J8, J21		N3
	N2		E7, E17, C15, F4, J9, J20		N2
	N1-2				N1-2
	N1		E12, F9, J14		N1
	N0				N0
E15, F7, E18	N3				N3
	N2				N2
	N1-2		E15		N1-2
	N1		E18, F7		N1
	N0				N0
E9, C10, F3, F6, J2, J4, J6, J7, J10, J11, J12	N3		E9, F6, J2, J4, J11		N3
	N2		C10, J6, J12		N2
	N1-2		F3, J10		N1-2
	N1		J7		N1
	N0				N0
C3	N3		C3		N3
	N2				N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
E2, E13, C7, C9, F2, F12, F15, F20, J1, J18, J23	N3				N3
	N2		E2, C7, C9, J18		N2
	N1-2		F12, J1		N1-2
	N1		E13, F2, F15, F20, J23		N1
	N0				N0
F8, F19	N3				N3
	N2				N2
	N1-2		F8, F19		N1-2
	N1				N1
	N0				N0
F13	N3		F13		N3
	N2				N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0

Nota: en negrita resaltados aquellos equipos cuyo nivel de diseño 2 (N_{DS2}) coincide con el nivel de reflexión (N_{GR}).

En el GR, de los 60 equipos analizados, el 78.33% coincide o se posiciona en un nivel de formulación igual o superior al del DS2, respectivamente (véase en la columna correspondiente al nivel del GR los equipos situados en o por encima de la fila sombreada gris claro). Solo dos equipos (C3 y F13) proponían en el DS2 acorde al nivel de referencia, N3, sin embargo, en las reflexiones nueve equipos (contando con estos dos citados) describen la finalidad de la evaluación según este nivel de formulación.

Los resultados sobre la categoría *Instrumento* (EV2) se exponen en la Tabla 4.51. El 89.3% de los equipos analizados coinciden o se posicionan en el GR en nivel(s) superior(es) al alcanzado en el DS2. Respecto a esto, resaltamos el hecho de que aquellos que plantearon propuestas diversificadas de instrumentos para evaluar al alumno (N2) en el DS2, se habían posicionado, mayoritariamente, en dicho nivel en el GR.

Tabla 4.51.

Representación de los equipos en los GR en la categoría EV2.

EQUIPOS	Niveles	N _{DS1}	Equipos N _{GR}	N _{DS2}	Niveles
E5	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2		E5		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
E4, E8, E10, E12	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2		E4		N2
	N1-2		E8, E12		N1-2
	N1		E10		N1
	N0				N0
E1, E2, E3, E7, E13, E14, E19, J5, J8, J14, J18, J19	N3		E14, J14, J19		N3
	N2-3		J5		N2-3
	N2		E1, E2, E3, E7, E13, E19, J8, J18		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
E6	N3				N3
	N2-3		E6		N2-3
	N2				N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
E15, E18, F2, F12 F16, F18, J12	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2		E15, F2, F16, F12, J12		N2
	N1-2		E18, F18		N1-2
	N1				N1
	N0				N0

Nota: en negrita resaltados aquellos equipos cuyo nivel de diseño 2 (N_{DS2}) coincide con el nivel de reflexión (N_{GR}).

Tabla 4.51. (Continuada)

EQUIPOS	Niveles	N _{DS1}	Equipos N _{GR}	N _{DS2}	Niveles
C10, F3, J3, J6, J9, J13, J15, J16, J21, J23, J1	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2		C10, F3, J1, J3, J6, J9, J13, J15, J16, J21, J23		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
J20	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2		J20		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
E17, C6, C7, F1, F5, F8, F9, F11, J2, J11, F6	N3				N3
	N2-3		C7, F11		N2-3
	N2		E17, F1, F5, F6, F8, F9, J2, J11		N2
	N1-2		C6		N1-2
	N1				N1
	N0				N0
E9, C3, J10	N3		J10		N3
	N2-3		E9		N2-3
	N2		C3		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
J4	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2		J4		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
F20, C9	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2		C9		N2
	N1-2		F20		N1-2
	N1				N1
	N0				N0
C2, C4, C8, F7, F15	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2		C4, C8, F7, F15		N2
	N1-2		C2		N1-2
	N1				N1
	N0				N0
C15, F17, F19, J7	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2		C15, F17, F19, J7		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
F13	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2		F13		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0

Nota: en negrita resaltados aquellos equipos cuyo nivel de diseño 2 (N_{DS2}) coincide con el nivel de reflexión (N_{GR}).

Respecto a la categoría EV3, resumimos los resultados obtenidos en la Tabla 4.52. Como viene ocurriendo en las anteriores categorías, el 88.7% de los equipos se sitúan en el mismo nivel o superior al del nivel alcanzado en el DS2. Cuando reflexionan sobre los aspectos imprescindibles en la evaluación encontramos numerosas propuestas próximas al nivel de referencia (N2-3 y N3), aunque en líneas generales, no se consiga plasmar a la hora de hacer una propuesta.

Tabla 4.52.

Representación de los equipos en los GR en la categoría EV3.

EQUIPOS	Niveles	N _{DS1}	Equipos N _{GR}	N _{DS2}	Niveles
E1	N3				N3
	N2-3		E1		N2-3
	N2				N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
E3, E4, E5 E10, E2, E15, E19, J16	N3		E3		N3
	N2-3		J16		N2-3
	N2		E5, E2, E15		N2
	N1-2		E4, E10, E19		N1-2
	N1				N1
	N0				N0
E6, E7, E8, E14, E16, C8, J2, J3, J5, J13, J14, J23	N3		E7, J5		N3
	N2-3		E8, E14, J2, J14		N2-3
	N2		E6, E16, C8, J13, J23		N2
	N1-2				N1-2
	N1		J3		N1
	N0				N0
J6, J8, J9, J10, J19, E12	N3		J19		N3
	N2-3		J6, J10		N2-3
	N2		J8, J9		N2
	N1-2		E12		N1-2
	N1				N1
	N0				N0
E13, E18, F2, F3, F18, J12, F12	N3				N3
	N2-3		E13		N2-3
	N2		F3, J12		N2
	N1-2		E18, F2, F12, F18		N1-2
	N1				N1
	N0				N0
E17, C10, J1, J18, J21	N3		J21		N3
	N2-3		C10, J18		N2-3
	N2		E17, J1		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0

Nota: en negrita resaltados aquellos equipos cuyo nivel de diseño 2 (N_{DS2}) coincide con el nivel de reflexión (N_{GR}).

Tabla 4.52. (Continuada)

EQUIPOS	Niveles	N _{DS1}	Equipos N _{GR}	N _{DS2}	Niveles
J15, J20	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2		J15, J20		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
E9, C7, F8, J11, F6	N3		C7		N3
	N2-3		E9, J11		N2-3
	N2		F6, F8		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
J7	N3				N3
	N2-3		J7		N2-3
	N2				N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
J4	N3				N3
	N2-3		J4		N2-3
	N2				N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
C9, F4	N3		C9		N3
	N2-3				N2-3
	N2				N2
	N1-2		F4		N1-2
	N1				N1
	N0				N0
C2, C4, C15, F5, F9, F11, F16, F20	N3		C4		N3
	N2-3		F11		N2-3
	N2		C15, F9, F16		N2
	N1-2		C2, F5, F20		N1-2
	N1				N1
	N0				N0
C3, F7, F19	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2		C3, F7		N2
	N1-2				N1-2
	N1		F19		N1
	N0				N0
F1	N3				N3
	N2-3				N2-3
	N2				N2
	N1-2		F1		N1-2
	N1				N1
	N0				N0

Nota: en negrita resaltados aquellos equipos cuyo nivel de diseño 2 (N_{DS2}) coincide con el nivel de reflexión (N_{GR}).

A pesar de que en el guion no se les preguntaba ni por los implicados en la evaluación (EV4) ni por acerca de un cómputo (EV5), ya sea implícita o explícitamente,

encontramos referencias a estas categorías, si bien, con menor presencia que el resto de ellas (solo cuatro equipos aportan datos sobre EV5). En la Tabla 4.53 y Tabla 4.54, respectivamente, mostramos los resultados obtenidos.

La tendencia en ambas categorías es la misma que la que se ha ido describiendo hasta ahora en las anteriores, es decir, coincidir o superar el nivel de formulación del DS2. En el caso de la categoría referida a los *quienes evalúan* (EV4) (ver Tabla 4.53) observamos que, ningún equipo llega a superar el nivel intermedio N2 en sus diseños, sin embargo, algunos equipos en el GR manifiestan que en la evaluación deben participar todos, tanto alumnos como profesores (N3).

Tabla 4.53.

Representación de los equipos en los GR en la categoría EV4.

EQUIPOS	Niveles	N _{DS1}	Equipos N _{GR}	N _{DS2}	Niveles
E1, E5, E7, E19, J5	N3		J5		N3
	N2		E5		N2
	N1-2		E1		N1-2
	N1		E19		N1
	N0				N0
E3, E6, E8, E14	N3		E6, E14		N3
	N2		E3		N2
	N1-2		E8		N1-2
	N1				N1
	N0				N0
E2, E9, J6, J16, J20	N3				N3
	N2				N2
	N1-2		J16		N1-2
	N1		E2, E9, J20		N1
	N0				N0
E13, F8, J4, J10	N3		J10		N3
	N2		F8		N2
	N1-2				N1-2
	N1		E13, J4		N1
	N0				N0
E18, E15, E17, C10, C15, F1, F4, F19, F20, J9, J12, J15, J23	N3		C15, F4, F19, J15		N3
	N2				N2
	N1-2		J12, J23		N1-2
	N1		E15, E17, E18, C10, F1, F20, J9		N1
	N0				N0

Nota: en negrita resaltados aquellos equipos cuyo nivel de diseño 2 (N_{DS2}) coincide con el nivel de reflexión (N_{GR}).

En el caso de la categoría EV5, cuatro equipos hacen alusión a este punto en la reflexión y, mayoritariamente, coinciden con lo expuesto en el diseño 2.

Tabla 4.54.

Representación de los equipos en los GR en la categoría EV5.

EQUIPOS	Niveles	N _{DS1}	Equipos N _{GR}	N _{DS2}	Niveles
J13	N3				N3
	N2		J13		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
J3, J11	N3				N3
	N2		J3, J11		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0
F8	N3				N3
	N2		F8		N2
	N1-2				N1-2
	N1				N1
	N0				N0

Nota: en negrita resaltados aquellos equipos cuyo nivel de diseño 2 (N_{DS2}) coincide con el nivel de reflexión (N_{GR}).

Por último, en la Tabla 4.55, se exponen los datos relacionados con la categoría *Momento* (EV6). En el GR, todos los equipos analizados se sitúan en el nivel de referencia (N3), independientemente, del cambio que han descrito. Aun así, la tendencia es plasmar esa idea en el DS2 (véase el número de equipos que coinciden en ese nivel en ambos documentos). Así, manifiestan esta idea a través de expresiones como: “durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje”, “llevar a cabo una evaluación continua”, “evaluar continuamente”, “desde el inicio del proceso hasta el final”, “se debe realizar en tres fases: al inicio, continua (o formativa) y al final”.

Tabla 4.55.

Representación de los equipos en los GR en la categoría EV6.

EQUIPOS	Niveles	N _{DS1}	Equipos N _{GR}	N _{DS2}	Niveles
E8, E16	N3		E8, E16		N3
	N2				N2
	N1				N1
	N0				N0
E4	N3		E4		N3
	N2				N2
	N1				N1
	N0				N0
E1, E3, E5, E6, E10, E12, F1, F4, F9, J5, J8, J14, J19	N3		E1, E3, E5, E6, E10, E12, F1, F4, F9, J5, J8, J14, J19		N3
	N2				N2
	N1				N1
	N0				N0
E15, E18	N3		E15, E18		N3
	N2				N2
	N1				N1
	N0				N0
E13, C10, F2, F5, J1, J2, J3, J6, J9, J10, J12, J13, J15, J16, J18, J20, J21, J23	N3		E13, C10, F2, F5, J1, J2, J3, J6, J9, J10, J12, J13, J15, J16, J18, J20, J21, J23		N3
	N2				N2
	N1				N1
	N0				N0
C8	N3		C8		N3
	N2				N2
	N1				N1
	N0				N0
E2, E9, C2, C3, C7, F6, F7, F8, F11, F13, F15, F17, F19, J4, J7	N3		E2, E9, C2, C3, F8, F11, F13, F15, F17, F19, J4, J7		N3
	N2				N2
	N1				N1
	N0				N0

Nota: en negrita resaltados aquellos equipos cuyo nivel de diseño 2 (N_{DS2}) coincide con el nivel de reflexión (N_{GR}).

A modo de resumen, podemos decir que, lo que predomina en el análisis es, la coincidencia de lo reflexionado en el guion con lo propuesto en el diseño 2 o superación del nivel propuesto. Lo cual indica, a su vez, que, de alguna manera, han volcado estas reflexiones en sus propuestas, lo que se traduce en una manifestación de cambio de conocimiento del diseño inicial al intermedio. Los casos más acusados que representan una reflexión de más alto nivel que sus declaraciones de diseño (en el DS2) son los relativos a quienes participan del proceso evaluativo (EV4) y en cuanto al momento de aplicación (EV6). Respecto a esta categoría (EV6), además, todos los equipos han expresado la conveniencia y necesidad de evaluar durante todo el proceso de E/A (es decir, el nivel N3). Si hablamos de niveles de formulación, podemos decir que, las

reflexiones responden, a niveles más o menos complejos, vemos con cierta presencia equipos categorizados bajo los niveles N2-3 y N3, mientras que estos niveles no son alcanzados en sus diseños.

4.1.6.3. Relación entre el guion de reflexión sobre prácticas docentes y los diseños intermedio y final (DS2 – GP – DS3)

El segundo bloque de actividades de contrastes se centra en los audiovisuales que se trabajan mediante un guion de reflexión sobre unas prácticas docentes (GP). Disponemos de 89 GP elaborados, pero aportando información acerca de la Evaluación contamos con 51 equipos, aunque detectamos pocas referencias, es decir, declaraciones puntuales. Tal es así que, como se puede ver en la Tabla 4.56, por categoría de estudio sobre Evaluación contamos de entre cuatro a quince equipos como máximo. Debido a esto, para alcanzar los resultados que presentamos en esta sección, primero se identificaron los equipos que aportaban información sobre Evaluación en este guion y, después, descartamos aquellos que no teníamos el DS3. Como consecuencia de estas particularidades, hemos considerado pertinente agrupar y presentar la información por categorías posicionando estos equipos en los niveles correspondientes en cada documento, en los DS2 y DS3 y en el GP. Igualmente, nos ha parecido oportuno evidenciar (en negrita) aquellos equipos que en el GP se han manifestado tal y como lo han hecho en el tercer y último diseño o han sido más complejos que en éste. Justamente, en la columna “GP—DS3” se resume el tipo de relación entre ambos documentos de la siguiente manera: si coinciden (=), si se muestran más (↑) o menos (↓) evolucionados en el GR que en el DS3. Esta información se expone en la Tabla 4.56.

Tabla 4.56.

Representación de los niveles de formulación alcanzados en los GP frente a los de los diseños: DS2-DS3.

EV	EQUIPOS	Nivel	Equipos N _{DS2}	Equipos N _{GP}	Equipos N _{DS3}	Nivel	GP—DS3
EV1	E2, E6, E12, E16, E17, E18, A16, C7, F1, F11, J5, J12, J18, J19	N3				N3	
		N2	E12, E17, J5, J12	E6, E17, A16, F1, F11, J5, J19	E17, E18, J18, J5, J12	N2	6equipos↑
		N1-2	E18, F11	E2	E6, E16, E12, F11	N1-2	3equipos=
		N1	E2, E6, E16, A16, C7, F1, J18, J19	E16, E12, E18, C7, J12, J18	E2, A16, C7, F1, J19	N1	5equipos↓
		N0				N0	
EV2	E8, E12, E14, E16, A9, A14, C5, C9, C12, C14, F5, J3, J7, J8, J13, J14	N3		J7		N3	
		N2-3			E16	N2-3	
		N2	E14, F5, J3, J7, J8, J13, J14	E8, E16, A9, A14, C5, C9, C12, C14, F5, J8, J13, J14	E8, E14, C5, C9, C12, C14, F5, J3, J7, J8, J13, J14	N2	3equipos↑ 9equipos=
		N1-2	E8, E12 E16	E12, E14, J3	E12	N1-2	4equipos↓
		N1	A9, C9		A9, A14	N1	
		N0	A14, C5, C12, C14			N0	
EV3	A11, A13, C3, C5, C9, F1, F12, J7, J16, J21	N3		F12, J7, J21		N3	
		N2-3	J7	C5, C9	C5, J7	N2-3	
		N2	C3, J21	A11, F1	C3, F1, F12, J21	N2	5equipos↑
		N1-2	A13, F1, F12, J16	C3, J16	A11, A13, C9, J16	N1-2	3equipos=
		N1	C9	A13		N1	2equipos↓
		N0	A11, C5			N0	
EV4	C14, F1, F6, J5, J13	N3				N3	
		N2		C14, F6		N2	
		N1-2	F6			N1-2	2equipos↑
		N1	F1, J5, J13	F1, J5, J13	C14, F1, F6, J5, J13	N1	3equipos=
		N0	C14			N0	
EV6	E18, A7, A11, A16, F11, F14, F15, F16, J2, J5, J8, J9, J12, J16, J18, J21	N3	C3, F11, F15, F16, J2, J5, J8, J9, J12, J16, J18, J21	E18, A11, C3, C5, F11, F14, J2, J5, J8, J9, J16, J21	E18, C3, C5, F11, F14, F15, F16, J2, J5, J8, J9, J12, J16, J18, J21	N3	3equipos↑ 12equipos=
		N2	E18	A7, A13, A16, F15, F16, J18	A7	N2	4equipos↓
		N1	A7, A13, A16	J12	A11, A13, A16	N1	
		N0	A11, C5			N0	

Nota: EV hace referencia a las distintas categorías de evaluación. En negrita resaltados aquellos equipos cuyo nivel de diseño 3 (N_{DS3}) coincide con el nivel de reflexión (N_{GP}).

Como ya apuntábamos al inicio de este capítulo, entre el segundo diseño y el tercero se dan pocos cambios y, además, como se aprecia en la Tabla 4.56, en líneas generales, hay bastante correspondencia entre lo expresado en este guion y lo propuesto en el DS3, véase el caso de las categorías *Instrumento* (EV2), *Agente* (EV4) o *Momento* (EV6) en las que se observa mayor concentración de equipos en los niveles N2, N1 y N3, tal y como ocurre en los DS2 y DS3. No obstante, tal y como sucedía en el resto de los guiones anteriormente analizados (GA y GR), también en este, algunos equipos muestran ideas algo más complejas que sus proposiciones en todas las categorías a las que hacen alusión. Aunque, el caso más significativo es el referido a la categoría *Contenido* (EV3) aludiendo a la evaluación no solo del aprendizaje de los alumnos sino, también, a aspectos relacionados con la enseñanza y/o el currículo (niveles N2-3 y N3). Igualmente, en cuanto al *Sentido* (EV1), equipos que se planteaban una evaluación centrada en medir niveles de adquisición de aprendizaje en las propuestas, en el guion plantean una evaluación enfocada a comprobar cambios entre las ideas iniciales y finales de sus alumnos (N2), aunque en el GP los grupos están bastante homogéneamente repartidos entre los N1 y N2 (6 y 7 equipos, respectivamente).

4.2. Análisis y presentación de los datos obtenidos del cuestionario

Acorde con lo que figura en el desarrollo de la estrategia metodológica de este estudio, realizamos el análisis de las respuestas obtenidas en el cuestionario denominado *Concepciones acerca de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias* de cumplimentación individual, antes y después de la intervención educativa. En la misma línea de los problemas de investigación formulados, en este apartado pretendemos responder a dos cuestiones (Problema 5):

Primeramente, ¿con qué tipo de enfoque o modelo de evaluación se identifican los futuros maestros de Primaria al principio y al final del curso formativo? Y relacionado con esto, ¿qué cambios se detectan entre un momento y otro del curso formativo?

Atendiendo al primer interrogante, se realizó un análisis descriptivo de los datos a partir de las valoraciones de los estudiantes al conjunto de ítems, según los dos momentos en los que se cumplimenta el cuestionario. Presentamos la distribución de frecuencias de las respuestas, el valor mínimo y máximo de la dispersión, la desviación típica y la media.

Posteriormente, vinculado a la segunda cuestión, para determinar si existen diferencias significativas entre el pre y el pos-test, los datos obtenidos fueron contrastados a través de la prueba inferencial no paramétrica de Mann-Whitney al tratarse de dos muestras independientes (inicial y final), debido a que siendo la misma población no se identificaron a los participantes en los momentos de cumplimentación por lo que las respuestas no están emparejadas y, por otra parte, las variables son cualitativas y no se cumplen los supuestos de normalidad. Por ello, se ha calculado el estadístico correspondiente a la prueba de Mann-Whitney (U) para comparar la heterogeneidad de las dos medidas (pre y post-test), así la hipótesis nula indica que “no existe diferencia entre ambas medidas”, en cambio la hipótesis alternativa indicaría que “se dan diferencias significativas entre ambas”. Se ha fijado un margen de error del 5% (intervalo de confianza del 95%), por lo que se rechaza la hipótesis nula siempre que el nivel de significación, p , sea menor o igual a .05.

Por último, completando el contraste, realizamos el cálculo del tamaño del efecto para cuantificar la magnitud de las diferencias encontradas (e incluso de las que no), de manera que, nos ayude a interpretar mejor los resultados. El cálculo del tamaño del efecto se realizó considerando desviaciones típicas combinadas (Cohen, 1988) que, según el criterio de Cohen (1988) se puede interpretar, a modo orientativo, que el efecto es:

pequeño si $d = 0.20$, moderado si $d = 0.50$ y grande si $d = 0.80$ (Morales, 2012b). Concretamente, para su interpretación nos guiamos por el criterio de Hattie (2009) que, en el ámbito educativo, indica que los valores absolutos de d hasta 0.20 son triviales, entre 0.21 y 0.39 son pequeños, entre 0.40 y 0.59 son moderadas y > 0.60 son grandes.

Antes de proceder con el estudio estadístico descrito anteriormente, se llevó a cabo análisis estadísticos para comprobar empíricamente la estructura teórica de la escala propuesta (la validación de constructo) y su consistencia. De acuerdo con esto, el análisis factorial es una técnica estadística de reducción de variables que nos permite agrupar las respuestas de los participantes en términos de un número menor de variables no observadas llamadas factores. En específico, aplicamos el análisis factorial para formar grupos homogéneos de variables con significado común. Estos factores se constituyen si el grado de asociación o de correlación es elevado entre las mismas (Lévy & Varela, 2005). Para comprobar la consistencia, se presenta el análisis de fiabilidad de la escala mediante el coeficiente α de Cronbach, observando el aumento o la pérdida de fiabilidad de la escala si se suprime cada uno de sus ítems.

Los análisis estadísticos se han realizado a través del paquete estadístico SPSS (versión 22.0 para Windows).

Validación de la escala

Para el análisis de validez de constructo se realizó un análisis factorial con la técnica multivariante de análisis de componentes principales (ACP) y rotación ortogonal con método Varimax en cada momento de cumplimentación del cuestionario. Con esta técnica multivariante se consigue sintetizar los datos y relacionarlos entre sí. En este caso, este método puede aplicarse satisfactoriamente ya que el determinante de la matriz de correlaciones en ambos momentos es muy bajo (0.104 y 0.062, respectivamente) y los estadísticos KMO (índice de medida de adecuación de la muestra propuesta por Kaiser, Meyer y Olkin) obtenidas fueron de .793 y .788 en el pre-test y el post-test, respectivamente, siendo coeficientes que indican la idoneidad del análisis factorial según el baremo de interpretación (adecuado si $.70 \leq \text{KMO} \leq .79$, Kaiser, 1974 en Beavers et al., 2013). Además, el test de esfericidad de Bartlett, en ambos casos, fue significativo al nivel de p -valor $< .001$ ($\chi^2 = 680,393$; $gl = 66$ y $\chi^2 = 825,459$; $gl=66$, pre-test y post-test, respectivamente), mostrando un nivel de correlación significativo entre las variables para llevar a cabo el análisis.

Para la extracción de los factores o componentes se toma como referencia el criterio de Kaiser (que selecciona aquellos componentes con coeficientes factoriales superiores a la unidad) que suele ser, por defecto, el criterio utilizado por el programa estadístico SPSS. Para determinar la estructura factorial que presenta el cuestionario en ambos momentos se ha tenido en cuenta aquellas cargas factoriales superiores a .30 como punto de corte debido al tamaño de la muestra (Gardner, 2003).

La teoría argumenta que la estructura factorial se logra cuando cada factor está representado por varios ítems que cargan fuertemente solo en ese factor (Beavers et al., 2013). En la Tabla 4.57 se representa la estructura factorial en el pre-test. Como se puede observar se obtienen dos componentes o factores.

Tabla 4.57.

Estructura factorial del cuestionario en el pre-test.

Categoría	Ítems	Componente	
		1	2
Sentido	37.-En la evaluación debe preocuparnos tanto el aprendizaje como la enseñanza	.717	.076
	42.-La evaluación es un instrumento básico para comprender y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje	.604	.181
	41.-La evaluación es necesaria, fundamentalmente, para decidir sobre la promoción del alumno	.199	.578
	48.-La evaluación debe centrarse en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos	.206	.686
Contenido	40.-Cuando se evalúa a los alumnos se debe considerar el aprendizaje de procedimientos y actitudes, además del de conceptos	.704	-.090
	43.-El nivel que deben alcanzar los alumnos en el momento de la evaluación es el fijado en la programación del profesor	.106	.638
	45.-En una evaluación lo fundamental es determinar el nivel alcanzado en los aprendizajes conceptuales del alumno	-.072	.734
	47.-Los alumnos deben ser evaluados positivamente si hay una evolución significativa de sus propias ideas, aunque no lleguen a la formulación más adecuada	.539	.119
Instrumento	38.-La corrección de un examen la debe realizar el profesor sin conocer al autor para evitar influencias en la calificación	.056	.401
	39.-En la evaluación debe utilizarse el máximo número de instrumentos posible (cuadernos de clase, registros de participación, trabajo en el laboratorio, informes de autoevaluación, etc.)	.731	.058
	44.-El instrumento básico y más fiable para la evaluación de los aprendizajes es el examen escrito	-.190	.689
	46.-Se deben preparar instrumentos de evaluación para evaluar a los alumnos, al profesor y a la enseñanza desarrollada	.655	-.007
Autovalores		3.007	2.211
% Varianza explicada		25.06	18.42
% Total de la varianza explicada		43.48	

El primer componente constituye el mayor porcentaje de explicación de la varianza, el 25,06% de la varianza total, a través de los 6 ítems orientados hacia una visión formativa de la evaluación (dos por cada categoría de estudio) cuyas cargas factoriales

van de .539 a .731. Lo hemos denominado como Factor de Evaluación Formativa (FEF, en adelante) ya que se relaciona con una evaluación cuyo sentido es el de regular el proceso enseñanza-aprendizaje, a través de diversidad de instrumentos atendiendo a los contenidos de naturaleza conceptual, procedimental y actitudinales, así como a la evolución del aprendizaje del estudiante, en líneas generales, acorde con un modelo de investigación escolar que se corresponde con nuestro nivel de referencia (NR). El segundo componente, denominado Factor de Evaluación Tradicional (FET, en adelante), explica el 18,423% de la varianza total por medio de los 6 ítems restante (dos por cada categoría de estudio) cuyas cargas van de .401 a .734. Este se relaciona con una visión tradicional de la evaluación, acorde con un modelo tradicional vinculado al nivel habitual de partida de los estudiantes-maestros caracterizada por comprobar, básicamente, el nivel de adquisición del conocimiento de los estudiantes a través de un examen escrito, la prueba más objetiva y viable, atendiendo, fundamentalmente, a los contenidos conceptuales y a la promoción del alumnado.

Una vez finalizado el curso formativo (post-test), el análisis de componentes principales evidencia tres autovalores significativos, tal y como se representa en la Tabla 4.58.

Tabla 4.58.

Estructura factorial del cuestionario en el post-test.

Categoría	Ítems	Componente		
		1	2	3
Sentido	37.-En la evaluación debe preocuparnos tanto el aprendizaje como la enseñanza	-.038	.705	.158
	42.-La evaluación es un instrumento básico para comprender y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje	.030	.763	-.044
	41.-La evaluación es necesaria, fundamentalmente, para decidir sobre la promoción del alumno	.645	.170	-.044
	48.-La evaluación debe centrarse en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos	.513	.392	-.270
Contenido	40.-Cuando se evalúa a los alumnos se debe considerar el aprendizaje de procedimientos y actitudes, además del de conceptos	-.070	.608	.383
	43.-El nivel que deben alcanzar los alumnos en el momento de la evaluación es el fijado en la programación del profesor	.750	.117	-.137
	45.-En una evaluación lo fundamental es determinar el nivel alcanzado en los aprendizajes conceptuales del alumno	.760	-.151	.164
	47.-Los alumnos deben ser evaluados positivamente si hay una evolución significativa de sus propias ideas, aunque no lleguen a la formulación más adecuada	-.036	.092	.820
Instrumento	38.-La corrección de un examen la debe realizar el profesor sin conocer al autor para evitar influencias en la calificación	.639	-.138	.028
	39.-En la evaluación debe utilizarse el máximo número de instrumentos posible (cuadernos de clase, registros de participación, trabajo en el laboratorio, informes de autoevaluación, etc.)	-.055	.359	.674
	44.-El instrumento básico y más fiable para la evaluación de los aprendizajes es el examen escrito	.748	-.175	-.122
	46.-Se deben preparar instrumentos de evaluación para evaluar a los alumnos, al profesor y a la enseñanza desarrollada	-.031	.627	.364
Autovalores		2.98	2.567	1.07
% Varianza explicada		24.83	21.39	8,92
% Total varianza explicada por dimensión		24.83	30.31	
% Total de la varianza explicada			55.14	

El primer componente, lo designamos, siguiendo la línea en el análisis del pre-test, como FET, explica el 24,83% de la varianza total por medio de los mismos ítems en aquel caso (ítems 38, 41, 43, 44, 45 y 48). Sus cargas factoriales van de .513 a .760. El ítem 48 que expresa el sentido de la evaluación como manera de comprobar el nivel de adquisición de conocimiento alcanzado según los objetivos previstos comparte cierto peso factorial con el segundo componente, pero la aportación mayor es al primero.

Sin embargo, para el otro grupo de variables aparece un tercer componente no previsto según nuestra estructura bifactorial. No obstante, los componentes 2 y 3 comparten peso en algunas de ellas, aunque en ningún caso un ítem carga en el otro factor más de .40 por lo que no se considera “problemático” como para eliminarlo (Schonrock-Adema et al. 2009, citado en Beavers et al., 2013). Nos lleva a interpretar que entre ambos

componentes existe una relación. Vemos que, los ítems que han presentado saturación considerable ($\geq .30$) en el tercer factor comparten peso con el segundo, mayoritariamente con cargas más altas en este segundo factor, excepto el caso del ítem 47 (los alumnos deben ser evaluados positivamente si hay una evolución significativa de sus propias ideas, aunque no lleguen a la formulación más adecuada) que solo carga en el tercer componente. Realmente, es el único ítem que podemos decir que es un buen identificador de ese componente.

Así resulta que, el segundo componente agruparía los ítems 37, 42, 40 y 46, con cargas factoriales que van de .608 a .763; mientras que el tercero agruparía los ítems 47 y 39 con cargas factoriales de .820 y .674, respectivamente. Entonces, considerando que el segundo componente recoge los ítems referidos a una evaluación de corte formativo y la relación entre ambos, el tercer factor representaría una evaluación con características próximas a una concepción formativa de la evaluación, compartiendo ciertos aspectos de la misma, la evaluación próxima a la formativa adopta matices según los resultados del post-test. Además, según Guadagnoli y Velicer (1988), para que se pueda considerar un factor este debe ser representado, al menos, por 3 a 5 ítems con cargas fuertes solo en ese factor (para estos autores, la carga es fuerte cuando supera .60, aunque en la literatura esta cifra varía de .50 a .70 según el estudio de Beavers et al., 2013). Por todo ello, con este conjunto de datos se decide agrupar los dos últimos componentes en uno solo, denominado FEF que representa el Nivel de Referencia (vinculado a un modelo de enseñanza basado en la investigación) de modo que aclararía el 30.31% de la varianza total explicada.

En total esta estructura factorial explicaría el 55.14% de la varianza explicada. Para corroborar esta decisión, teniendo en cuenta, además, que el cuestionario fue elaborado considerando dos modelos didácticos, repetimos el análisis extrayendo dos factores. En este caso, se evidenciaron que estos dos componentes se agrupan en uno (FEF) presentando cargas factoriales que van de .510 a .725, lo que apoyaba la decisión tomada.

En definitiva, el ACP ofrece unos resultados coherentes con la teoría subyacente debido a que, en la escala, las saturaciones o cargas de todas las variables sobre el primer factor en ambos momentos (pre y post-test) superan el valor de .30 establecido para llegar a la conclusión de que la escala es unidimensional (García, Gil-Flores, & Rodríguez, 2000) y el constructo *concepciones sobre la evaluación en la enseñanza y el aprendizaje*

de las ciencias presenta dos factores que comprenden cada uno el correspondiente conjunto de ítems elaborados considerando dos modelos teóricos.

Fiabilidad de la escala

Determinados cada uno de los dos factores y los respectivos ítems, se realizó el análisis de la consistencia interna de la escala tanto en el pre-test como en el post-test. En las Tablas 4.59 y 4.60 se presentan los coeficientes de correlación corregidos de cada ítem con el total de su dimensión, así como su contribución para la consistencia interna de la escala (alfa de Cronbach) para cada una de los factores. Para la interpretación de los valores de alfa obtenidos nos guiamos, como referencia orientativa. En cuanto al criterio seguido para la interpretación de los valores de alfa, Morales (2007) apunta que depende del tipo de investigación y, sobre todo, de la finalidad del instrumento. De manera que, a modo orientativo, propone que, para una investigación de descripción de grupos, se considera un coeficiente suficientemente alto cuando supera el valor de 0.6, coincidente con otros autores (Huh, Delorme & Reid, 2006).

Para el FET, se obtuvo un coeficiente de fiabilidad de .680 en el pre-test y de .761 en el post-test., lo que nos indica, en ambos casos, coeficientes de fiabilidad aceptables ($\alpha \geq .6$) (Huh et al., 2006; Morales, 2007). Todos los ítems presentaron buen comportamiento y la eliminación de los ítems individualmente no mejoraría la consistencia interna en ningún momento de cumplimentación, excepto el ítem 38 cuya eliminación mejoraría la fiabilidad de la escala ligeramente de alfa .680 pasaría a .700, únicamente en el pre-test. Por lo que no lo estimamos suficientemente relevante como para no considerarlo válido para el cuestionario.

Tabla 4.59.

Fiabilidad interna de los ítems de la serie NP en el pre y post-test.

Ítem	FET (NP)			
	Pre-test ($\alpha = .680$)		Post-test ($\alpha = .761$)	
	Correlación ítem-total corregida	Alfa de Cronbach si ítem eliminado	Correlación ítem-total corregida	Alfa de Cronbach si ítem eliminado
38	.258	.700	.443	.747
41	.397	.643	.477	.733
43	.418	.636	.604	.699
44	.437	.629	.577	.710
45	.498	.609	.562	.710
48	.501	.614	.386	.753

Para el FEF el coeficiente de fiabilidad fue de .745 en el pre-test y de .746 en el post-test. Estos resultados nos indican una fiabilidad aceptable en ambos casos. De nuevo, los ítems presentaron un buen comportamiento a la luz de los resultados que muestra la Tabla 4.60, todas las correlaciones ítem-total presentan un valor por encima de .35 y ningún ítem cuando es eliminado aumenta el valor alfa obtenido.

Tabla 4.60.

Fiabilidad interna de los ítems de la serie NR en el pre y post-test.

FEF (NR)				
Pre-test ($\alpha = .745$)			Post-test ($\alpha = .746$)	
Ítem	Correlación ítem-total corregida	Alfa de Cronbach si ítem eliminado	Correlación ítem-total corregida	Alfa de Cronbach si ítem eliminado
37	.558	.689	.502	.706
39	.550	.689	.513	.702
40	.501	.703	.565	.693
42	.447	.718	.441	.724
46	.485	.707	.550	.691
47	.369	.742	.367	.706

4.2.1. Resultados del análisis estadístico por categorías (EV1, EV2 y EV3)

Para analizar y discutir los datos revisamos cada una de las categorías y, dentro de ellas, las declaraciones según las perspectivas de la evaluación, *FEF* (*Factor Evaluación Formativa*) y *FET* (*Factor Evaluación Tradicional*) (ver Tabla 4.56 y Tabla 4.57), distinguiendo el momento de cumplimentación.

En la Tabla 4.61 se reproducen los 12 ítems correspondientes agrupados en las dos perspectivas consideradas y según respondan para qué (*sentido*), qué (*contenido*) y cómo (*instrumento*) evaluar. Los estudiantes debían manifestar en una escala tipo Likert de seis valores su grado de acuerdo o desacuerdo con dichas declaraciones siendo el 1 totalmente en desacuerdo, 2 desacuerdo, 3 tendente al desacuerdo, 4 tendente al acuerdo, 5 acuerdo y 6 totalmente de acuerdo. Para el estudio estadístico consideramos los siguientes rangos de agrupación de los promedios: expresan desacuerdo (D) si los valores van de 1 al 2.66. Admitimos una zona de indecisión (I) sobre el grado de desacuerdo y el del acuerdo entre 2.67 a 4.33. Expresan acuerdo (A) los que van de 4.34 a 6.

Tabla 4.61.

Ítems del cuestionario representativos de la Evaluación.

Categoría	Nivel de partida (FET)	Nivel de referencia (FEF)
Sentido	48.-La evaluación debe centrarse en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos	37.-En la evaluación debe preocuparnos tanto el aprendizaje como la enseñanza
	41.-La evaluación es necesaria, fundamentalmente, para decidir sobre la promoción del alumno	42.-La evaluación es un instrumento básico para comprender y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje
Contenido	43.-El nivel que deben alcanzar los alumnos en el momento de la evaluación es el fijado en el programa del profesor	47.-Los alumnos deben ser evaluados positivamente si hay una evolución significativa de sus propias ideas, aunque no lleguen a la formulación más adecuada
	45.-En una evaluación lo fundamental es determinar el nivel alcanzado en los aprendizajes conceptuales del alumno	40.-Cuando se evalúa a los alumnos se debe considerar el aprendizaje de procedimientos y actitudes, además del de conceptos
Instrumento	44.-El instrumento básico y más fiable para la evaluación de los aprendizajes es el examen escrito	39.-En la evaluación debe utilizarse el máximo número de instrumentos posible (cuadernos de clase, registros de participación, trabajo en el laboratorio, informes de autoevaluación, etc.)
	38.-La corrección de un examen la debe realizar el profesor sin conocer al autor para evitar influencias en la calificación	46.-Se deben preparar instrumentos de evaluación para evaluar a los alumnos, al profesor y a la enseñanza desarrollada

Nota 1: los números de los ítems se corresponden al cuestionario completo.*Nota 2:* los ítems que aquí aparecen ordenados, para su mejor consulta, en el cuestionario están distribuidos al azar.

Para empezar, con el propósito de examinar y aportar una visión global sobre las concepciones acerca de la evaluación según las dos perspectivas detectadas mediante el análisis factorial, realizaremos el mismo estudio inferencial para los dos factores considerados, Factor Evaluación Tradicional (FET) y el Factor Evaluación Formativa (FEF) (Tabla 4.60). Una vez hecho esto, “desgranamos” la información ítem por ítem referido a las tres categorías de estudio.

La Tabla 4.62 muestra los datos descriptivos (puntuaciones medias y desviación típica) de las dos perspectivas adoptadas en el cuestionario en la que se agrupan los ítems por momento de cumplimentación (pre y post-test) junto a la significación estadística y la práctica de la diferencia en las puntuaciones (el valor del tamaño del efecto). Como tendencia general, en ambos momentos, la muestra exhibe acuerdo en el FEF ($M = 4.92$ y 5.14 , pre y post-test, respectivamente) e incertidumbre ante el FET, tendente al acuerdo en el pre-test ($M = 3.95$) y más próximo al desacuerdo en el post-test ($M = 3.12$). Al inicio, las posturas frente a las dos perspectivas están próximas y, al final, se acentúa la diferencia entre ambas. De hecho, la media del FET disminuye casi de un punto tras el curso formativo, mientras se incrementa el grado de acuerdo respecto al FEF, aunque menos

acusado, pero, fijándonos en los valores de las desviaciones típicas, las valoraciones son más coherentes en este factor (FEF), sobre todo en el post-test. La prueba inferencial de Mann-Whitney nos indica que ambos factores presentan diferencias estadísticamente significativas entre ambos momentos de cumplimentación, aunque, desde una visión global de los datos, la magnitud de la diferencia es considerable en el caso del tradicional ($d_{\text{FET}} = 0.58$) y pequeña en el del formativo ($d_{\text{FEF}} = -0.22$).

Tabla 4.62.

Medias, desviación y diferencias de los Factores de Evaluación según momentos pre y post-test.

Factores	Pre-test		Post-test		Diferencias		d	<i>Criterio Hattie (2009)</i>
	M	DT	M	DT	U	p		
FET	3.95	1.323	3.12	1.529	1188830.000	.000	0.58	Moderado
FEF	4.92	1.044	5.14	0.991	1505736.500	.000	-0.22	Pequeña

Con estos datos hemos aportado una visión más global de los resultados entre el pre-test y el post-test considerando las dos perspectivas de la evaluación en conjunto.

En las siguientes secciones abordamos detalladamente el estudio estadístico para cada categoría (EV1, EV2 y EV3) interpretando los datos obtenidos para el grupo de ítems que la conforman.

4.2.1.1. Resultados comparativos entre el pre y el post-test acerca de *Sentido de la evaluación* (EV1)

En la Tabla 4.63, se exhiben los resultados del análisis descriptivo e inferencial, junto al cálculo del tamaño del efecto, para los ítems representativos de esta categoría. Para ello, los ítems se han organizado por factores o visiones según la concepción de la evaluación (indicado en la tabla mediante la sigla F) y, los datos estadísticos, responden al momento de cumplimentación (la sigla T en la tabla indica “tiempo”): pre-test y post-test. Obviamente, por coherencia, se ha seguido esta presentación para el resto de las categorías que analizamos. Hechas las aclaraciones pertinentes sobre la presentación de los datos, procedemos a su lectura.

Atendiendo a los resultados mostrados en la Tabla 4.63, las valoraciones de los futuros maestros a los ítems representativos de una evaluación con finalidad formativa (FEF) no presentan diferencias estadísticamente significativas entre ambos momentos de cumplimentación, manifestándose, mayoritariamente, de acuerdo con que en la evaluación debe preocuparnos tanto la enseñanza como el aprendizaje (ítem 37, 80%), y

que es un instrumento básico para comprender y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje (ítem 42, 70%).

Sin embargo, al inicio del curso, también, se muestran de acuerdo con que la evaluación debe centrarse en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos fijados en el programa docente (ítem 48, $M = 4.53$; $DT = 1.046$) e indecisos con tendencia al acuerdo en que se evalúa, fundamentalmente, para promocionar al alumno (ítem 41, $M = 4.31$; $DT = 1.208$). Ideas vinculadas a una visión tradicional (FET). Tras el curso, la situación cambia significativamente y, la diferencia, es de magnitud considerable a juzgar por el valor del tamaño del efecto resultante: $d = 0.49$ y $d = 0.43$ (Hattie, 2009), en ambas declaraciones (ver Tabla 4.63). Efectivamente, fijándonos en la distribución de porcentajes, comprobamos que aumenta el porcentaje de desacuerdo ante estas declaraciones al final del curso. Véase como de un 8% en desacuerdo en cuanto a la evaluación como manera de promocionar al alumnado inicial, pasamos a más de un 25% (ítem 41: $M = 3.65$; $DT = 1.476$). Asimismo, pasamos de más de la mitad de los participantes (56%) de acuerdo con que la evaluación debe centrarse en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos (ítem 48), a un 39% al final del curso (ítem 48, $M = 4.04$; $DT = 1.230$, en el post-test).

Tabla 4.63.

Categoría EV1: Estadísticos descriptivos, prueba de Mann-Whitney y tamaño del efecto, según el momento.

F	Ítem	T	N	%1	%2	%3	%4	%5	%6	Min-Max	Media (DT)	Sig.	d
FEF	37	Pre	310	0.6	1.0	5.2	12.6	35.8	44.8	1-6	5.16 (0.973)	.538	-0.09
		Post	310	0.3	0.6	2.6	14.8	34.8	46.8	1-6	5.24 (0.881)		
	42	Pre	310	-	3.2	8.7	20.6	39.0	28.4	2-6	4.81 (1.046)	.145	-0.10
		Post	311	1.0	1.3	7.4	20.6	35.0	34.7	1-6	4.92 (1.056)		
FET	41	Pre	310	1.9	6.1	14.5	31.0	29.0	17.4	1-6	4.31 (1.208)	.000	0.49 (M)
		Post	310	8.4	17.4	18.7	23.5	20.6	11.3	1-6	3.65 (1.476)		
	48	Pre	311	1.3	2.3	10.9	29.6	39.2	16.7	1-6	4.53 (1.046)	.000	0.43 (M)
		Post	308	4.5	6.8	16.6	33.1	29.9	9.1	1-6	4.04 (1.230)		

Nota 1: los valores Min-Max 1 a 6 se refieren a los valores de la escala Likert donde 1 representa totalmente desacuerdo y 6 totalmente de acuerdo. *Nota 2:* (M): tamaño del efecto moderado.

Una vez detectadas la existencia de diferencias estadísticamente significativas, podemos valorar el sentido de las mismas. Para ello se revisan los rangos promedios del antes y el después. La existencia de diferencias estadísticamente significativas favorece al objeto de comparación que muestre un mayor valor en los rangos promedio y en la suma de los rangos. Observando los rangos promedios de la Tabla 4.64, comprobamos que la valoración de las declaraciones vinculadas al FET era mayor antes del curso que después de la realización del mismo, baja su nivel de acuerdo en estas declaraciones, coherente con el anterior análisis.

Tabla 4.64.

Rangos promedio para los ítems representativos de Sentido en función del momento.

FEF	Momento	N	Rango promedio	Suma de rangos	FET	Momento	N	Rango promedio	Suma de rangos
37	pretest	310	306.40	94983.50	41	pretest	311	350.23	108923.00
	post-test	310	314.60	97526.50		post-test	310	271.64	84208.00
	Total	620				Total	621		
42	pretest	310	300.99	93307.00	48	pretest	311	344.73	107212.50
	post-test	311	320.98	99824.00		post-test	308	274.93	84677.50
	Total	621				Total	619		

4.2.1.2. Resultados comparativos entre el pre y el post-test acerca de *Instrumentos de la evaluación (EV2)*

Todos los ítems que conforman esta categoría presentan diferencias estadísticamente significativas en las valoraciones entre ambos momentos de cumplimentación, aunque de distinta magnitud. Así se muestran cambios importantes en los planteamientos tradicionales, pero cambios pequeños en el caso de la perspectiva formativa, como se muestra en la Tabla 4.65.

En lo relativo al cómo y con qué instrumentos evaluar, los valores medios de los ítems representativos de una visión formativa (FEF), indican que los estudiantes están de acuerdo, al inicio y al final del curso, en el uso del máximo número de instrumentos posibles (ítem 39) y que éstos deben servir para evaluar no solo a los alumnos sino también al profesor y a la enseñanza desarrollada (ítem 46). En la primera declaración, finalmente, un 61% se muestra totalmente de acuerdo y nadie le da el valor mínimo de la escala. En cuanto a usar métodos que nos permita evaluar también la actividad docente la tendencia es claramente positiva tras la intervención (I46, $M = 5.08$; $DT = 1.059$). Aunque el cambio es apreciable, la variación es mínima según indican los valores del tamaño del efecto en ambos ítems.

Por otro lado, dudan acerca de la objetividad de la evaluación, más concretamente del examen escrito (ítem 38), aunque con mayor tendencia hacia el desacuerdo tras el curso formativo ($M = 3.07$; $DT = 1.629$), ya que es cuando se concentran los mayores porcentajes en los valores mínimos de la escala. Este ítem presenta una gran diferencia de valoración entre el pre-test y el post-test ($d = 0.68$) [$|d| > .60$ (Hattie, 2009)]. A juzgar por el tamaño del efecto (ver Tabla 4.65), la diferencia en la valoración entre un momento

y otro es mayor en el caso de considerar el examen el instrumento básico y fiable para evaluar los aprendizajes (ítem 44, $d = 0.87$) siendo la única declaración del cuestionario en la que se muestran claramente en desacuerdo ($M = 1.98$; $DT = 1.205$). De hecho, es donde se concentra el mayor porcentaje en el mínimo valor de la escala, véase un 46,4% de los estudiantes en total desacuerdo.

Tabla 4.65.

Categoría EV2: Estadísticos descriptivos, prueba de Mann-Whitney y tamaño del efecto, según el momento.

F	Ítem	T	N	%1	%2	%3	%4	%5	%6	Min-Max	Media (DT)	Sig.	d
FEF	39	Pre	311	0.6	0.6	5.5	16.1	31.8	45.3	1-6	5.14 (0.989)	.000	-0.25 (P)
		Post	311	-	1.9	2.9	12.2	21.5	61.4	2-6	5.38 (0.942)		
	46	Pre	309	0.3	2.3	9.1	23.0	41.1	24.3	1-6	4.75 (1.016)	.000	-0.32 (P)
		Post	307	0.7	1.6	6.8	15.3	30.9	44.6	1-6	5.08 (1.059)		
FET	38	Pre	311	5.5	10.0	17.0	23.2	22.8	21.5	1-6	4.13 (1.464)	.000	0.68 (G)
		Post	309	21.4	23.3	14.6	16.8	15.2	8.7	1-6	3.07 (1.629)		
	44	Pre	311	11.9	23.8	26.7	22.8	13.5	1.3	1-6	3.06 (1.265)	.000	0.87 (G)
		Post	308	46.4	28.6	12.3	6.5	5.5	0.6	1-6	1.98 (1.205)		

Nota 1: los valores Min-Max 1 a 6 se refieren a los valores de la escala Likert donde 1 representa totalmente desacuerdo y 6 totalmente de acuerdo. *Nota 2:* (P): tamaño del efecto pequeño; (G): tamaño del efecto grande.

Como se comprueba en la Tabla 4.66, los valores obtenidos de los rangos promedios indican que la dirección del cambio es favorable, al igual que ocurría en la categoría anterior, al post-test que presenta mayores valoraciones en el FEF y menores en el del FET.

Tabla 4.66.

Rangos promedio para los ítems representativos de Instrumento en función del momento.

FEF	Momento	N	Rango promedio	Suma de rangos	FET	Momento	N	Rango promedio	Suma de rangos
39	pretest	311	287.30	89349.50	38	pretest	311	366.38	113945.50
	posttest	311	335.70	104403.50		posttest	309	254.25	78564.50
	Total	622				Total	620		
46	pretest	310	276.87	85829.00	44	pretest	311	383.54	119281.50
	posttest	307	341.45	104824.00		posttest	308	235.74	72608.50
	Total	617				Total	619		

4.2.1.3. Resultados comparativos entre el pre y el post-test acerca del *Contenido de la evaluación (EV3)*

Como ocurría en la categoría anterior, todos los ítems que conforman esta categoría presentan diferencias estadísticamente significativas entre el pre-test y el post-test, aunque en los ítems de FEF hablamos de cambios pequeños (ver Tabla 4.67).

Al inicio del curso, los estudiantes muestran su acuerdo con los ítems del FEF en cuanto a que al evaluar al alumnado se debe considerar el aprendizaje procedimental y actitudinal, además del conceptual (ítem 40, $M = 5.08$; $DT = 1.006$) y evaluar positivamente a un alumno si presenta evolución significativa, aunque no alcance la formulación más adecuada (ítem 47, $M = 4.55$; $DT = 1.088$). Tras el proceso formativo, se aprecia una mayor convicción en ambos ítems, destacando que un 62% ha puntuado con el máximo valor disponible en la escala la afirmación de que se deben evaluar tanto el aprendizaje de procedimientos y actitudes como el de conceptos (I40, $M = 5.44$; $DT = 0.820$), además de, no encontrarse nadie en desacuerdo con dicha afirmación. Respecto a la otra declaración, disminuyen los porcentajes de los valores mínimos de la escala (1, 2 y 3) (I47, $M = 4.79$; $DT = 1.004$).

En lo que se refiere a una elección de criterios bajo una perspectiva tradicional (ítems de la serie FET), se muestran inicialmente inseguros próximos al acuerdo, pero con tendencia clara al desacuerdo al final del curso. Se percibe una variación significativa moderada en cuanto a que se evalúa el nivel alcanzado por los alumnos en función de lo establecido por el profesorado (ítem 43, $M = 3.90$ en el pre-test a $M = 3.21$ en el post-test) a medida que aumenta el porcentaje de desacuerdos con esta afirmación (de 13.5% en desacuerdo a un 31.9% en el post-test). Coherente con las valoraciones dadas

anteriormente a los ítems referidos al FEF, estos futuros maestros experimentan un cambio importante de tendencia hacia el desacuerdo ($d = 0.81$), en cuanto a que lo fundamental sea evaluar el nivel alcanzado por los aprendizajes conceptuales del alumnado (ítem 45), visto que, casi la mitad de los participantes (49%) se encuentra en desacuerdo al finalizar el curso, así de un promedio inicial de 3.79 pasamos a un 2.74 final.

Tabla 4.67.

Categoría EV3: Estadísticos descriptivos, prueba de Mann-Whitney y tamaño del efecto, según el momento.

F	Ítem	T	N	%1	%2	%3	%4	%5	%6	Min-Max	Media (DT)	Sig.	d
FEF	40	Pre	311	0.6	1.3	4.5	19.0	31.8	42.8	1-6	5.08 (1.006)	.000	-0.39 (P)
		Post	311	-	-	3.2	11.6	23.2	62.1	3-6	5.44 (0.820)		
	47	Pre	311	1.0	2.9	13.5	24.1	39.9	18.6	1-6	4.55 (1.088)	.007	-0.23 (P)
		Post	307	0.3	2.0	7.5	25.4	38.1	26.7	1-6	4.79 (1.004)		
	43	Pre	311	4.5	9.0	18.6	33.1	29.6	5.1	1-6	3.90 (1.203)	.000	0.55 (M)
		Post	308	12.7	19.2	22.1	29.9	13.3	2.9	1-6	3.21 (1.325)		
FET	45	Pre	311	5.1	8.0	24.8	32.8	23.2	6.1	1-6	3.79 (1.212)	.000	0.81 (G)
		Post	308	23.1	26.3	19.2	19.5	9.4	2.6	1-6	2.74 (1.388)		

Nota 1: los valores Min-Max 1 a 6 se refieren a los valores de la escala Likert donde 1 representa totalmente desacuerdo y 6 totalmente de acuerdo. *Nota 2:* (P): tamaño del efecto pequeño, (M): moderado, (G): grande.

En definitiva, las diferencias encontradas en las valoraciones de las declaraciones de la dimensión FET entre el pre-test y el post-test son de mayor magnitud que las de FEF (ver Tabla 4.67), siendo importante la que se da en la declaración relacionada con el nivel de los aprendizajes conceptuales como contenido fundamental de la evaluación de un alumno (ítem 45, $d = .81$) [$|d| > .60$ (Hattie, 2009)].

Observando los rangos promedios en la Tabla 4.68, vemos el sentido de las diferencias encontradas, resultando a favor del post-test en el caso del FEF y, del pre-test en el caso del FET.

Tabla 4.68.

Rangos promedio para los ítems representativos de Contenido en función del momento.

FEF	Momento	N	Rango promedio	Suma de rangos	FET	Momento	N	Rango promedio	Suma de rangos
40	pretest	311	279.37	86884.50	43	pretest	311	355.87	110677.00
	posttest	311	343.63	106868.50		posttest	308	263.68	81213.00
	Total	622				Total	619		
47	pretest	311	291.25	90579.50	45	pretest	311	375.44	116761.00
	posttest	307	327.99	100691.50		posttest	308	243.93	75129.00
	Total	618				Total	619		

A modo de resumen, en la Figura 4.27 se ilustran los cambios experimentados entre el pre-test y el post-test en cada uno de los ítems de cada categoría de estudio. Para ello, con la representación de una flecha se resume toda la información acerca del cambio producido en cada ítem. Así, las puntuaciones medias de las respuestas de cada ítem al inicio y al final del curso se corresponden con el inicio y el final de la flecha, respectivamente. La dirección vertical de la flecha indica el sentido del cambio (hacia el acuerdo o hacia el desacuerdo, según se dirijan hacia arriba o hacia abajo en la escala, respectivamente) y, el grosor y diseño, la magnitud del cambio según los valores de *d* obtenidos (interpretación cualitativa del tamaño del efecto). El caso de la reafirmación en una declaración se representa con un punto (caso de los ítems de la categoría *Sentido* en clave formativa, I37 e I42). El eje vertical de la Figura 4.27 indica la escala de valores comprendido entre el 1 y el 6, desde el menor al mayor nivel de acuerdo con las declaraciones, así la escala se subdivide en tres zonas: desacuerdo, indecisión y acuerdo.

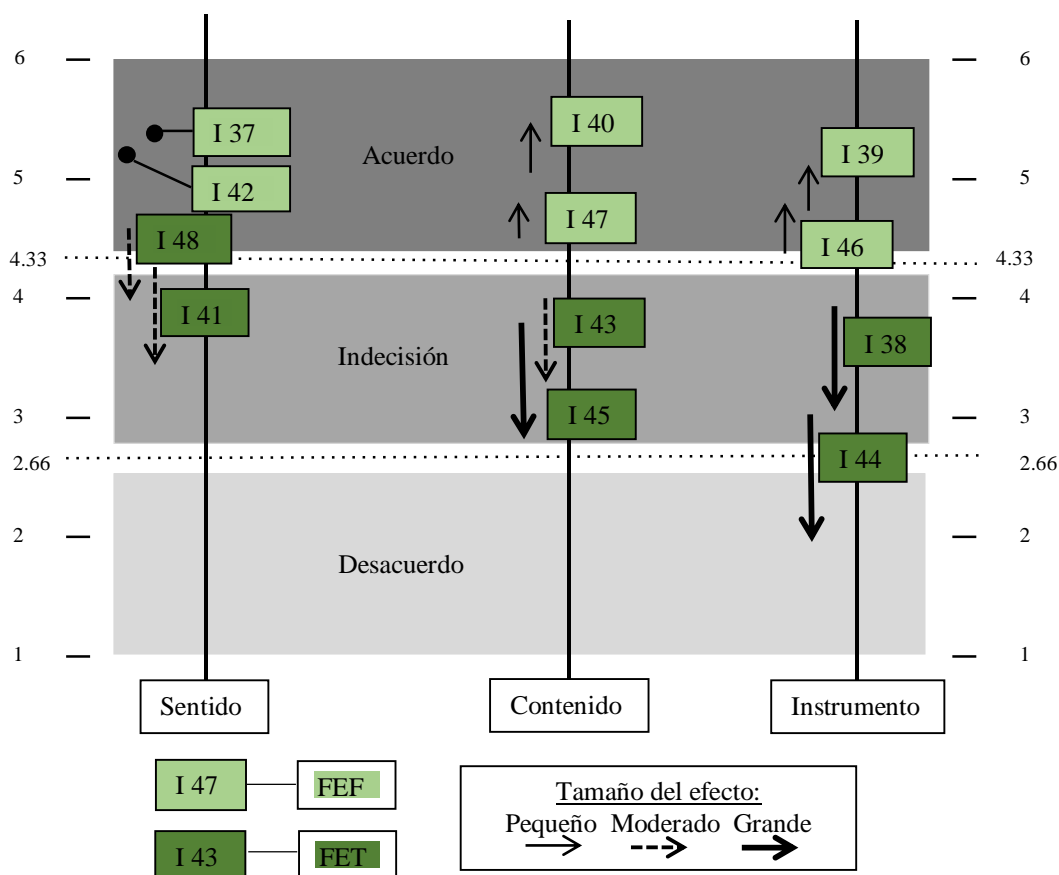


Figura 4.27. Cambios ante las declaraciones entre el pre-test y el post-test. Nota: FEF: Factor Evaluación Formativa. TEF: Factor Evaluación Tradicional. I: ítem. (Ver Tabla 4.61 para consultar los enunciados de los ítems). Adaptado de López-Lozano, Solís y Azcárate (en prensa).

En resumen, como puede observarse en la Figura 4.27, todos los ítems presentan diferencias significativas entre el pre-test y el post-test, aunque la magnitud sea distinta según la visión de la evaluación y la categoría. La excepción son los ítems de la categoría *sentido* representativos de una visión formativa de la evaluación (Ítems 37 y 42) cuyo nivel de acuerdo no cambia significativamente tras el curso. Ante los ítems de la visión formativa, se muestra acuerdo desde el inicio y este acuerdo aumenta en el post-test, si bien, el cambio es mínimo como indica el valor del tamaño del efecto.

En concreto, los cambios más relevantes se dan ante la visión tradicional de la evaluación, cambios moderados, en algunos casos e importantes, en otros. Los cambios más importantes se producen en relación a los ítems que tratan los *instrumentos* de evaluación y, también, en uno de los ítems que alude al *contenido* de la misma. Mientras que, los cambios moderados se aprecian en los ítems que hablan del *sentido*

de la evaluación, junto al otro ítem de *contenido*. Ante estas variaciones, hemos de destacar dos que implican un cambio de parecer ante las afirmaciones. Por un lado, de manera moderada, pasan del acuerdo inicial acerca de que la finalidad de la evaluación sea la de medir el nivel alcanzado por los alumnos según los objetivos previstos (I48, $M = 4.53$) a posicionarse frente a esta declaración, en el post-test, con cierta incertidumbre ($M = 4.04$). Por otro lado, cambian y, de manera importante a juzgar por el tamaño del efecto resultante, su visión del examen escrito: inicialmente, se muestran dudosos ante la afirmación de que el examen sea el instrumento básico y más fiable para evaluar (I44, $M = 3.06$) y, en el post-test, se muestran en desacuerdo ($M = 1.98$, $d = 0.87$).

En el resto de ítems correspondientes a los planteamientos tradicionales, la postura mostrada es la de la indecisión, en algunos casos, cercana al acuerdo, sobre todo, al inicio. Aun así, el grado de incertidumbre cambia de manera importante hacia el desacuerdo cuando se trata de la corrección del examen de manera anónima apostando por la objetividad de la evaluación (I38, $d = 0.68$) y ante la primacía del contenido conceptual a la hora de evaluar aprendizaje del alumno (I45, $d = 0.81$). La indecisión, también, tiende al desacuerdo en el post-test, pero, moderadamente (tamaño del efecto medio), tanto en el ítem referente a la finalidad de promoción adoptada por la evaluación (I41), como en el argumento sobre la necesidad de fijar un nivel que deba ser alcanzado por el alumno para obtener una evaluación positiva (I43).

4.3. Relación de los resultados obtenidos por los diferentes niveles de análisis: cruce de datos

Una vez presentados todos los resultados obtenidos del análisis de los estudios propuestos en la investigación y, conforme a lo desarrollado en el apartado correspondiente al capítulo 3 de esta memoria, el estudio de los patrones y perfiles resultantes del análisis de los diseños, el estudio de los guiones elaborados durante los diseños y el estudio del cuestionario pasado al inicio y al final del curso (pre y post-test) nos permite triangular los datos obtenidos en dichos estudios.

Rescatemos, en este punto, nuestro problema central de investigación (*¿Qué cambios se detectan en el conocimiento didáctico de los maestros de Primaria en formación en relación con la evaluación en Ciencias cuando participan en un curso de orientación constructivista basada en la investigación escolar y en contacto con prácticas profesionales innovadoras?*) y tomémoslo como la diana común en la que confluyen las distintas perspectivas adoptadas en el estudio desde los diferentes instrumentos utilizados. Con la triangulación, pretendemos enriquecer la respuesta a una misma pregunta acerca del comportamiento de los mismos participantes, pero tratado desde diferentes puntos de vista aportados por datos cualitativos y cuantitativos tomados en distintos momentos de la investigación (Ruiz-Olabuénaga, 2012). Además, atendiendo al Problema 6 (*¿Qué grado de coherencia existe entre el enfoque de la Evaluación con el que se identifican los estudiantes de Magisterio, las propuestas que diseñan y las declaraciones de los guiones de análisis y reflexión?*), la triangulación nos permite ver el grado de relación que guardan los datos a distinto nivel de análisis.

Debemos tener presente que este cruce de datos, provenientes de instrumentos con distinto tratamiento metodológico, implica varios cambios de “lente” con los que mirarlos: cambio de objeto, cambio de lenguaje (de lo cualitativo a lo cuantitativo y viceversa, así pasamos de números a constructos teóricos y de conceptos a números) y un cambio de nivel (de lo declarativo a lo reflexivo y a lo proposicional) (Ruiz-Olabuénaga, 2012).

Si relacionamos los cambios dados entre unos momentos y otros derivados de cada estudio (de los perfiles evolutivos, de los guiones relacionados con los diseños y del cuestionario), podemos observar que:

Hay cierta asimetría, fundamentalmente al inicio, entre lo que declaran al cumplimentar el *cuestionario* (el nivel identificativo) y lo que proponen en *los diseños* (el nivel declarativo-diseño) y, entre esto y lo declarado en los *guiones* cuando analizan

o reflexionan sobre sus planteamientos (el declarativo-reflexivo). Si volvemos a consultar la Tabla 4.62 que arroja los datos globales visto desde el conjunto de ítems de los dos enfoques de evaluación recogidos en el cuestionario, el tradicional y el formativo, vemos que, al principio, las posturas hacia estos dos enfoques están bastante próximas a juzgar por la escasa diferencia de casi un punto (0.97) en el promedio de las puntuaciones otorgada a ambos grupos de declaraciones. Así, este grupo de futuros maestros se identifica con ideas formativas, pero sin desprenderse de ciertas ideas tradicionales. Mientras que, al diseñar, proponen, mayoritariamente, propuestas de corte tradicional (el 93.3% de las propuestas se han hecho bajo un enfoque tradicional). Sin embargo, a la hora de analizar sus primeros diseños, aproximadamente el 70% de los análisis dan muestra de una identificación con un enfoque más evolucionado, ya que se autoanalizan acorde a un nivel de conocimiento más avanzado de lo que realmente han sido capaces de mostrar en el diseño. Así, la asimetría se acentúa debido a que en los diseños iniciales no se ve reflejado el alto nivel de acuerdo inicial (y final) expuesto con las declaraciones formativas (todo lo contrario), pero sí son más coherentes con lo manifestado acerca de las tradicionales.

Por tanto, podemos ver incoherencias si relacionamos, a grandes rasgos, lo diseñado con lo declarado en el cuestionario, y no tanto entre lo expresado en el cuestionario y el guion de análisis, es decir, asimetría entre lo factual (lo propuesto) y lo declarativo.

Tras la estrategia formativa, los patrones y perfiles señalan una muestra dividida entre diseños de corte tradicional (50.5%), resistentes al cambio, y de enfoque transaccional (48.4 %), que, aunque en distintos grados (distintos avances), evidencia cambios en la tendencia de diseño. Respecto al inicio, ha bajado casi a la mitad el número de diseños tradicionales a favor de propuestas que asoman ideas más progresistas. Esto coincide con las ideas que se reflejan en los guiones, ya que al reflexionar aparecen ideas más evolucionadas que en las propuestas (se muestran coincidentes o más avanzados que en los últimos diseños en torno al 85% y al 70% en los GR y de GP, respectivamente,) que, aunque no se han transferido completamente, sí pueden haber servido de impulsor hacia el cambio. También, según los resultados del cuestionario, las posturas tradicionales y formativas parecen alejarse viendo que la diferencia en el promedio es algo más del doble respecto a la situación inicial (2.02 puntos), resultando un gran acuerdo en las declaraciones formativas e indecisión tendente al desacuerdo en las tradicionales. El cambio más decisivo, a nivel de identificación, se ha dado en aquellos aspectos referentes

al enfoque tradicional, mientras que en las formativas el cambio es pequeño, debido a que desde el principio se manifestó acuerdo.

A nivel declarativo-diseño el cambio es menor, es decir, un importante número de equipos se mantiene en sus posturas tradicionales iniciales y los “peldaños” de conocimiento más “ocupados” son los representativos de esta postura. A nivel identificativo, el cambio es de mayor magnitud (a juzgar por el valor del tamaño del efecto) en lo relativo al enfoque tradicional, disminuyendo la incertidumbre mostrada con estos posicionamientos, pero como se ve, no se alcanza el desacuerdo, excepto para uno de los ítems que hace alusión al examen como instrumento de evaluación. Ciertamente, que para el análisis cualitativo de los diseños se cuenta con un sistema de niveles de formulación más minucioso (cinco niveles de formulación en gradiente de progresión) que las afirmaciones dadas en el cuestionario para ambos enfoques, por ello, entendemos que este cruce tiene sus propias limitaciones derivadas de la propia metodología y que hablar en los mismos términos, en ambos casos, es aproximativo. Como se ha apuntado al inicio del apartado, se pretende enriquecer unos resultados con otros.

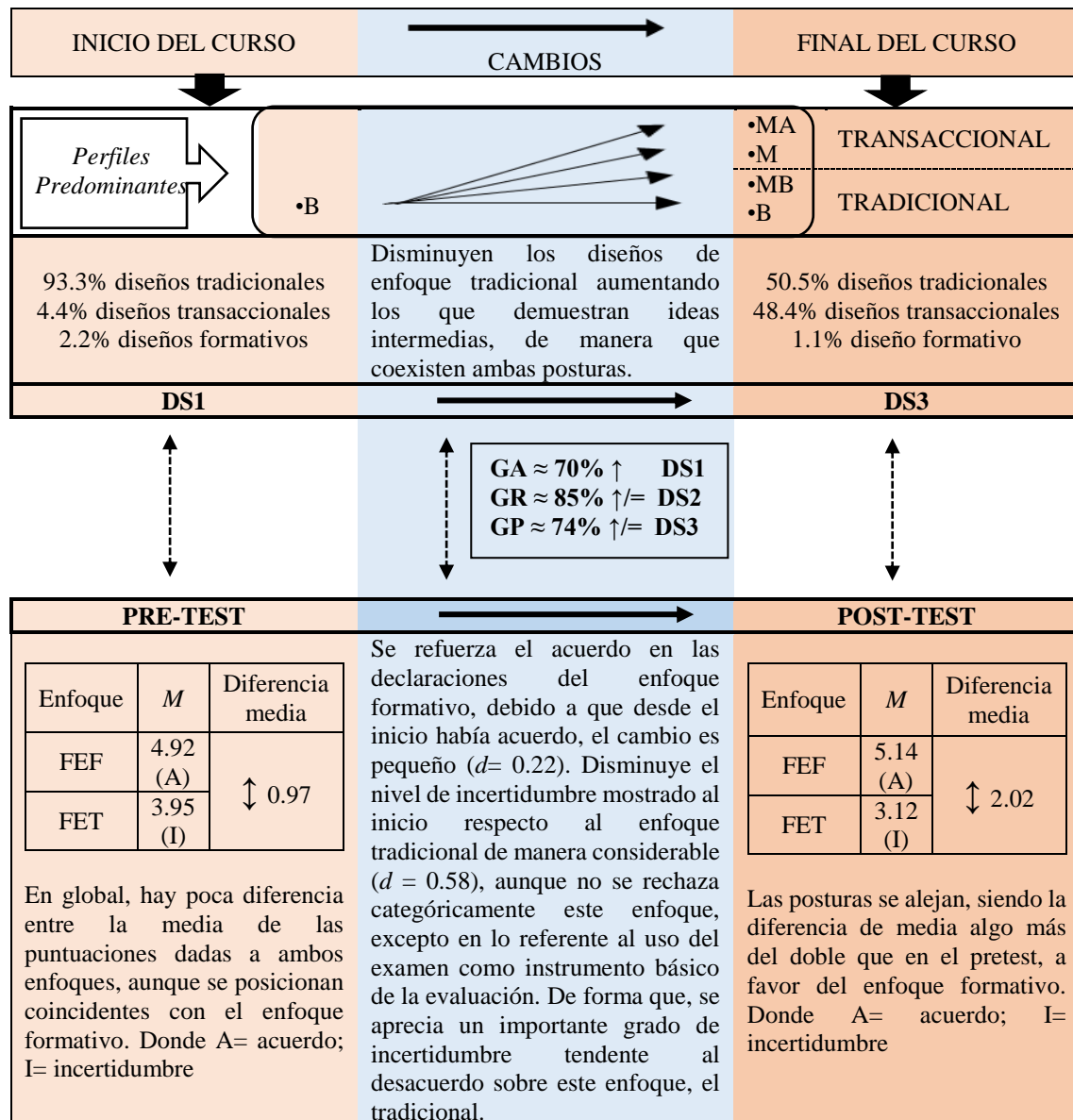


Figura 4.28. Relación de los resultados globales obtenidos de los diseños, cuestionarios y guiones. *Nota:* FEF: Factor de Evaluación Formativa; FET: Factor de Evaluación Tradicional; DS1: diseño inicial; DS2: diseño intermedio; DS3: diseño final; B: perfil de bajo conocimiento; MB: perfil de conocimiento medio-bajo; M: perfil de conocimiento medio; MA: perfil de conocimiento medio-alto.

Al cruzar los datos, podemos decir que hay una base resistente al enfoque tradicional que se ve plasmada tanto en los diseños finales, a la luz de los resultados de los patrones, como en la indecisión que les genera las declaraciones representativas de dicho enfoque en el cuestionario (ver Figura 4.28). Esa incertidumbre manifestada hacia el enfoque tradicional al final del curso, casa con el número considerable de equipos que se resisten a cambiar sus propuestas tradicionales iniciales o que no han apostado, fuertemente, por una evaluación más compleja con la que, claramente, se identifican tanto al inicio como al final del curso.

CAPÍTULO 5.**DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Índice	Pág.
5.1. Conclusiones relacionadas con los problemas de investigación	404
5.1.1. Conclusiones relacionadas con el conocimiento didáctico sobre la evaluación manifestado por los futuros maestros cuando diseñan una propuesta de enseñanza y los cambios detectados en las propuestas a lo largo del curso (P1, P2, P3 y P4)	404
5.1.1.1. Conclusiones acerca de cada una de las categorías de estudio (P1 y P2)	409
5.1.1.1.1. Conclusiones acerca de Sentido	409
5.1.1.1.2. Conclusiones acerca de Instrumento	411
5.1.1.1.3. Conclusiones acerca del Contenido	414
5.1.1.1.4. Conclusiones acerca de Agente	416
5.1.1.1.5. Conclusiones acerca de Ponderación	417
5.1.1.1.6. Conclusiones acerca de Momento de aplicación	418
5.1.1.2. Conclusiones relacionadas con los patrones y perfiles evolutivos que describen el progreso detectado (P3)	420
5.1.1.3. Conclusiones relacionadas con la influencia de las actividades formativas en los cambios reflejados en la elaboración de los diseños (P4)	425
5.1.2. Conclusiones relacionadas con el enfoque de evaluación con el que se identifican los futuros maestros al inicio y al final del curso y los cambios que se detectan entre un momento y otro del curso (P5)	429
5.1.3. Conclusiones relacionadas con el grado de coherencia entre los distintos niveles de análisis estudiados: el de diseño, el reflexivo y el identificativo (P6)	434
5.2. Conclusiones relacionadas con la metodología empleada en la investigación	438
5.3. Implicaciones en la formación del profesorado	442
5.4. Propuestas de mejora y perspectivas de futuras líneas de investigación	447
Capítulo 5b. DISCUSSION OF RESULTS AND CONCLUSIONS	451
	401

5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En este último capítulo de tesis ofrecemos las conclusiones obtenidas acerca de las dos cuestiones centrales del estudio: **¿Qué conocimiento manifiesta los futuros maestros sobre evaluación mientras cursan una estrategia formativa basada en la enseñanza por investigación escolar e interacción con prácticas docentes reales e innovadoras? Y ¿cómo cambia tal conocimiento a lo largo del curso?** Como ya hemos indicado a lo largo de este trabajo de investigación, se han hecho dos estudios, uno cualitativo y otro cuantitativo destinados a responder a dichas preguntas desde dos perspectivas distintas, una desde el análisis del diseño de la propuesta de enseñanza (a partir de los documentos elaborados, DS1, DS2, ...), junto a la parte reflexiva y crítica del proceso de diseño (cumplimentación de los distintos guiones) y, la otra, desde la declaración o identificación (desde las declaraciones del cuestionario). Las conclusiones las organizamos siguiendo el mismo esquema y atendiendo a los problemas de investigación planteados al inicio de este trabajo¹. Por ello, el lazo comunicacional de las conclusiones en la primera parte de esta sección es el diálogo que existe entre los problemas de investigación y el sistema de categorías de estudio.

Primero, abordaremos las conclusiones derivadas del análisis de los documentos elaborados por los estudiantes en la construcción de una propuesta de enseñanza. Para ello, comenzamos por la discusión y conclusiones relacionadas con el análisis de cada categoría de estudio y cómo evoluciona, a lo largo del curso, el conocimiento manifestado por los estudiantes en cada categoría, en particular. A continuación, aumentando el nivel de inferencia, pretendemos alcanzar conclusiones acerca del cambio manifestado en los diseños de las propuestas evaluativas a través de los perfiles de evolución establecidos. Una vez afrontadas estas conclusiones, pasamos a exponer aquellas relacionadas con la vinculación entre las actividades formativas realizadas –los guiones cumplimentados– y la evolución manifestada en los diseños elaborados.

Posteriormente, presentamos las conclusiones extraídas del estudio cuantitativo proveniente de los datos del cuestionario tipo Likert correspondientes al antes y al después del curso destinado a conocer la identificación de los participantes con la *finalidad*, *el cómo* y *el qué* en la evaluación (tres categorías de estudio), según dos perspectivas distintas de la misma.

¹ Consultar la Figura 3.9: Relación entre problemas de investigación, muestra, instrumentos y sistema de categorías (en el capítulo 3).

Esta primera parte, se concluirá planteando el grado de coherencia o relación que existe entre lo que han sido capaces de proponer, con lo que han declarado sentirse identificados y la posible influencia de las actividades de formación con los cambios que se han producido a lo largo del curso.

Por último, formularemos conclusiones sobre la metodología llevada a cabo en la investigación, donde abordaremos tanto las fortalezas como las como las posibles debilidades detectadas en el desarrollo de la misma y las implicaciones para la formación del profesorado. También, abordaremos las limitaciones que se han detectado en el desarrollo de la investigación, así como, propuestas de futuras líneas de investigación.

Llegados a este punto final del trabajo, corresponde interpretar el significado de los hallazgos obtenidos y presentados en el capítulo 4 dedicado a los resultados y relacionarlos, en la medida de lo posible, con otras evidencias proveniente de otros trabajos de investigación y que han constituido nuestro marco teórico de referencia. De esta manera, mediante la discusión y la formulación de conclusiones finales pretendemos ampliar el contexto particular en el que se ha llevado nuestra investigación (momento en el que se realizó, lugar, curso formativo específico, etc.) con la finalidad de colaborar, en la medida de nuestras posibilidades, en el cuerpo de conocimiento ya existente en la comunidad científica sobre esta temática.

5.1. Conclusiones relacionadas con los problemas de investigación

5.1.1. Conclusiones relacionadas con el conocimiento didáctico sobre la evaluación manifestado por futuros maestros cuando diseñan una propuesta de enseñanza y los cambios detectados en las propuestas a lo largo del curso (P1, P2, P3 y P4)

Antes de presentar la discusión de los resultados de las distintas categorías de estudio nos parece conveniente señalar algunas consideraciones generales, previas que, creemos, podrían ser específicas de este problema curricular. Nos referimos al hecho resaltable de que cuando se les expone a los estudiantes del Grado de Educación Primaria que deben diseñar una propuesta para enseñar un contenido de ciencias en primaria, haya equipos que no se han planteado la evaluación como parte integrante de la misma, concretamente, 15 equipos. A esto, se une el derivado de aquellas propuestas que describen su proceso de evaluación haciendo, solamente, una breve referencia a algunas

de sus características (las cuales pueden coincidir con las categorías de nuestro estudio). Es decir, sin discutir sobre el nivel de formulación que implican las declaraciones (eso se profundiza más adelante cuando abordemos cada categoría de estudio), sino más bien desde la explicitación o no, del sentido, de los contenidos, los instrumentos (de evaluación), etc..., resultan ser propuestas incompletas o simplificadas ya que, se dan casos en los que ni siquiera se manifiestan cuestiones tan fundamentales como el para qué, cómo y qué se va a evaluar dentro de una propuesta de enseñanza de un tópico concreto. Así, en algunas propuestas de enseñanza, nos referimos fundamentalmente al principio (DS1), se *ventilan* (hablando en sentido coloquial) la propuesta de evaluación con una simple indicación de que en la última sesión de clase o al finalizar el tema se evaluará o se realizará un examen. Ciertamente, aunque esta inercia va disminuyendo en los sucesivos diseños, aún quedan propuestas sin evaluación o sin tratar algunas de los aspectos de la misma. Esta falta de datos ha condicionado bastante el sentido de los cambios producidos y los resultados que hemos obtenidos, sobre todo, en las regresiones o retrocesos encontrados. Recordamos que para el diseño de esta primera versión no se les dio ninguna pauta, lo que da lugar a pensar que para estos futuros maestros la evaluación puede arrastrar cierto carácter secundario dentro del conjunto de tópicos curriculares. Esta conclusión general, coincide con la alcanzada por Campbell y Evans (2000) que analizaron la relación entre los objetivos de enseñanza y la evaluación propuesta en 300 diseños elaborados por maestros en formación. Una de las conclusiones alcanzadas por estos autores fue que algunos pudieron ver la instrucción y la evaluación como “nociones discretas”² (*discrete notions*), entendiendo por discreto, discontinuas, separadas o con poca relación. También, en la investigación de Buck et al. (2010) se advierte que, al inicio del curso formativo, el nivel de conocimiento sobre la evaluación que mejor definía a los maestros en formación era el más bajo establecido, el cual indicaba que o no se habían pronunciado sobre los criterios que se estaban analizando o que dicho conocimiento era totalmente inadecuado (*not mentioned or totally inaccurate account*).

Otra conclusión general a destacar sería que, los resultados **han enriquecido el sistema de categorías y niveles de progresión previstos** inicialmente, surgiendo niveles de formulación no contemplados, como ya se ha indicado en los capítulos 3 y 4,

² Retomamos en este apartado la decisión que se acordó para la redacción de los resultados presentados en el análisis de contenido de los documentos: por lo que el uso del entrecomillado expresa literalidad, la cursiva proviene de la investigadora para enfatizar o remarcar una expresión y el uso de la negrita para resaltar, en este caso, las ideas que consideramos más relevantes.

correspondientes al *Diseño de la Investigación y Resultados*, respectivamente. Esto se traduce en la aparición de formulaciones intermedias tanto a la hora de superar el nivel más simple como al aproximarse al más complejo. Como ha ocurrido en investigaciones sobre otros tópicos curriculares, al analizar elaboraciones de maestros en formación (Martín del Pozo et al., 2011; Rivero et al., 2011; Solís et al., 2016), en este problema curricular, si integramos los niveles del mismo grado de complejidad correspondientes a las distintas categorías, **podemos concluir que se describe un Itinerario de Progresión General sustentado a través de tres niveles de conocimiento generales** cuya formulación caracterizarían tres enfoques de evaluación. El Itinerario General de Progresión se describiría como sigue:

- Un nivel general *Tradicional* que representarían los niveles N0, N1 y N1-2. El N0, es un subnivel con significado propio dentro del más simple por la presencia que ha presentado durante todo el análisis, e implica falta de formulación de pautas de evaluación. Pero en el caso de la falta de propuesta evaluativa, también consideramos que significa que no se considera la evaluación como parte integrante de la enseñanza. Incluimos este nivel como elemento constituyente del Tradicional asumiendo que esta falta de formulación se debe o bien a que se considera la evaluación como una parte disociada del proceso de E/A o bien, que, teniendo un concepto tradicional de la misma, tal vez influenciado por sus propias vivencias escolares, sea tan *obvio* o *de sentido común*, que no se ve la necesidad de incluirla al diseñar una propuesta de enseñanza. Estos comportamientos serían indicativos de una visión tradicional de la evaluación. Por otro lado, la ausencia de formulación de algunos de los aspectos que definen la evaluación indica en sí mismo un conocimiento compartimentado y simplificado de la misma. La evaluación responde a fines comprobatorios y de clasificación. Funciona, fundamentalmente, como un termómetro: para saber si, al final, las cosas han ido bien o han ido mal. La lógica de la evaluación es subsidiaria a la lógica del contenido conceptual que los futuros maestros quieren transmitir, es decir, todo lo que concierne a la evaluación queda determinado o limitado a *medir* el grado de recuerdo o de asimilación de esos conceptos. Se basa en el examen escrito y es en él donde recae la decisión final. El profesor es el evaluador y el alumno el evaluado.

- Un nivel general *Transaccional* representado por los niveles N2 y N2-3. Es una evaluación cuyas bases comparte fundamentos de la tradicional, pero que la entiende *pobre* o *insuficiente* según los enfoques recientes relacionados con la enseñanza y las teorías pedagógicas. Por tanto, se direcciona hacia una evaluación más preocupada por

los cambios y por los alumnos. De manera que, toma como punto de partida la evaluación de las ideas de los alumnos para poder valorar, si tras la instrucción, ha habido algún tipo de transformación (fundamentalmente, sustitución de las ideas erróneas por las correctas). El conocimiento conceptual parece insuficiente para poder valorar el aprendizaje en ciencias, por lo que se preocupa por el procedimental y el actitudinal y, de alguna manera, está representada por la preocupación del cumplimiento de los estándares/competencias. Necesita tener más evidencias del aprendizaje de los alumnos que no solo la aportada por el examen, por lo que recurre a otras producciones elaboradas por los mismos y, mayoritariamente, la observación sistemática. Los alumnos adoptan un papel de “profesor” en algún momento de la evaluación, pero aún carece de la componente reflexiva y de regulación propias de un nivel de complejidad superior.

- Un nivel general *Alternativo* (una evaluación *Formativa y Formadora*) representado por el nivel N3. Constituye nuestro nivel de referencia. Se trata de una evaluación ligada a una enseñanza basada en la investigación, destinada a fomentar y alentar un aprendizaje significativo que debe preocuparse por la mayor parte de factores influyentes en el mismo. Adquiere un sentido de regulación y de mejora. Los instrumentos de evaluación se entienden como herramientas para que los alumnos puedan aprender de sus propios progresos y/o errores y/o superar determinados obstáculos, mientras que los profesores puedan aportar una adecuada retroalimentación a los alumnos realizando la actividad. Por lo que todos los que participan en el proceso participan en la evaluación y ésta actúa a tiempo para provocar cambios deseables tanto en la enseñanza como en el aprendizaje.

Esta articulación que proponemos de niveles de formulación según un gradiente de complejidad para conocer el conocimiento o concepciones sostenidas por los maestros en formación, en otros estudios lo que hacen es establecer en su desarrollo tendencias (empirista, tradicional, constructivista, alternativa) o diferencias entre la evaluación sumativa y formativa, estudios ya referenciados en nuestro marco teórico (Buck et al., 2010; Graham, 2005; Maclellan, 2004; Wang et al., 2010; etc.).

A nivel global, los resultados nos muestran unos futuros maestros que sostienen un conocimiento didáctico de la evaluación alejado de la concepción que se requiere desde un enfoque u orientación de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia basada en la investigación escolar y de orientación constructivista. No obstante, en los documentos analizados se han apreciado diferencias internas entre lo manifestado en distintos pasajes. De manera que, podían declarar una idea de una determinada complejidad y, a su vez,

estar describiendo un planteamiento incoherente con dicha idea. Esta situación, está señalada por Porlán y Rivero (1998) en lo que ellos llaman **coexistencia de enfoques**. Se ha comprobado la “mezcla de ideas” en la formulación interna de las categorías, pero, también, entre categorías. Ejemplo de ello podría ser, como un mismo equipo, en un diseño, podía manifestar llevar a cabo una evaluación continua, de todo el proceso y de mejora (son minoritarios los que hacen uso del término regulación), pero describen propuestas en su conjunto que responden a una evaluación de constatación, limitada a los alumnos y, más bien, a intervalos. Ello nos conduce a valorar de manera global, en el conjunto de las categorías, que **estos maestros en formación no tienen un conocimiento definido de la evaluación y que esa definición sea coherente en todos sus aspectos**. De acuerdo con Mellado (1996), debemos **hablar de orientaciones o tendencias dominantes, pero manteniendo contradicciones**. Contradicciones, que estos autores atribuyen a la falta de reflexión sobre los problemas curriculares en general y a la asunción de una serie de tópicos, en nuestro estudio concreto sobre la evaluación, sin cuestionamiento ni crítica. Nuestros resultados concuerdan con otros estudios (Bryan, 2003; Contreras, 2010; Maclellan, 2004; Pilitsis & Duncan, 2012; Solís, 2005; Yilmaz-Tuzun & Topcu, 2008) en los que los profesores sostienen un conjunto de concepciones incongruentes e incluso competitivas dentro del sistema de creencias.

En relación a los cambios detectados entre los tres diseños elaborados, destaca el avance inicial, en cuanto a desarrollo y nivel de conocimiento plasmado, entre la primera versión y la intermedia y, el estancamiento entre esta versión y la final. Tras el curso formativo, sobre todo, tras la primera parte del trabajo de contraste del curso, se han movilizad ideas nuevas (en sentido ascendente en nuestro sistema de progresión), pero también se han dado regresiones y conformismo con sus ideas de partida. Los diferentes cambios que han surgido advierten de las múltiples ideas que coexisten en los equipos durante el periodo de formación. Este fenómeno se revela en el estudio de Pilitsis y Duncan (2012), asumiéndolo como parte del propio proceso de cambio en las ideas y, también, como algo consustancial con la programación de las actividades formativas.

A continuación, tomando como marco general las conclusiones anteriormente citadas, haremos un desglose de los resultados más relevantes para cada una de las categorías de estudio atendiendo a los problemas de investigación planteados, de manera que se puedan articular las conclusiones correspondientes.

5.1.1.1. Conclusiones acerca de cada una de las categorías de estudio

5.1.1.1.1. *¿Qué finalidad tiene la evaluación? ¿Qué cambios se detectan a lo largo del curso? ¿Qué itinerarios de progresión describen estos posibles cambios y cuál es su sentido?*

Tras los resultados obtenidos, **hemos comprobado que estos futuros maestros iniciaban el curso manifestando una concepción de la evaluación como una mera constatación de si los alumnos son capaces o no de reproducir los conocimientos abordados en el aula (40.21%, N1)**. Aunque, tal vez, lo más digno de resaltar en este inicio de la formación, sea que la mitad de las propuestas de enseñanza investigadas no manifestaban el sentido o finalidad de la evaluación que se llevaría a cabo (50%, N0). No obstante, sobre este punto, habría que indicar que cuando hay propuesta evaluativa y no se explicita la finalidad de la misma suele corresponder a una evaluación de perfil tradicional, que consistiría en realizar un examen final o que se les preguntaría (a los alumnos) por lo que han aprendido sobre el tema o, simplemente, declaraban que la última sesión se dedicaría a hacer una evaluación. Por lo que se confirma que este nivel, que se planteó como el habitual o el más asumido por los estudiantes de Grado de Educación Primaria, es con el que inician la formación.

Tras la estrategia formativa, se puede concluir que la muestra está prácticamente dividida entre una evaluación comprobatoria más o menos evolucionada –(44.56%, N1+N1-2)– (en el sentido que empiezan a considerar la evaluación como vía para conocer si funciona o no la metodología que se ha empleado, normalmente, según los resultados obtenidos de los alumnos: muchos aprobados indicativo de que la metodología ha sido correcta y si no es así, pues que algo no ha sido adecuado) **y una evaluación cuya finalidad es la de poder valorar el cambio del conocimiento de los alumnos al final del proceso respecto a las ideas iniciales evaluadas –qué sabían los alumnos sobre el tema y qué acaban sabiendo– (35.9%, N2)**. Se constata que esta concepción de la evaluación es la más asumida tras la fase formativa. A pesar de ello, el sentido *tradicional* de la evaluación persiste, ya no solo por las propuestas que, claramente, se han relacionado con dicho sentido sino, también, porque ha sido frecuente identificar declaraciones de tipo tradicional compartiendo espacio con las que finalmente, determinaron otro tipo de nivel.

Aunque en una muestra más reducida que la de nuestro estudio (30 futuros maestros), Buck et al. (2010) ponen de relieve algunas confusiones manifestadas en los

planes de enseñanza elaborados por los maestros en formación analizados que coinciden con las de nuestra muestra y que, sin duda, podrían representar un tipo de impedimento hacia la asunción de un propósito de evaluación acorde con el enfoque constructivista. Es decir, como la consideración de la evaluación como soporte para la enseñanza –puede ser una medida de si la metodología ha sido exitosa o no, por ejemplo– pero, no tanto como soporte para el aprendizaje, sí da cuentas de él, pero no lo impulsa o lo favorece. Además, cierta confusión entre la evaluación formativa y sumativa en el sentido de que no son capaces de vincular ambas finalidades (Maclellan, 2004) o confundir la evaluación formativa con la continua. Es decir, sí se reconoce claramente el *momento de aplicación*, pero no la *finalidad*. Este aspecto lo retomaremos en la categoría Momento de aplicación de la evaluación (apartado 5.1.1.1.6.).

Por otro lado, no se detecta ningún estado intermedio entre la manera de concebir la evaluación coherente con una tendencia algo más evolucionada, N2, y la de referencia, N3. Por tanto, es notable la separación que hay, tanto al inicio como al final, entre una evaluación como herramienta de medir niveles de conocimiento (44.56%) y la de herramienta impulsora de un aprendizaje significativo y una enseñanza investigativa (2% de propuestas en N3).

En cuanto al cambio que se produce a lo largo del curso, se ha comprobado que este no responde a un solo patrón, sino que se dan múltiples caminos y no es un cambio lineal. Aun así, **podemos concluir que la mayoría de los estudiantes-maestros progresan en su conocimiento hacia posturas intermedias de la evaluación, aunque se aprecia un estancamiento en ese nivel (el itinerario dominante es el Avance-Meseta, 46.74% de los equipos)**. Además, se dan regresiones e inmovilidad (se identifican con sus ideas iniciales, aunque estas hayan significado un tratamiento clásico de la evaluación). Finalmente, atendiendo los resultados obtenidos en los que más de la mitad de los equipos presentan progresión en el punto intermedio del curso, pensamos que el cambio ha sido substancial, a pesar de que no se alcance de manera significativa el nivel deseado.

5.1.1.1.2. *¿Cómo se evalúa, con qué instrumentos? ¿Qué cambios se detectan a lo largo del curso? ¿Qué itinerarios de progresión describen estos posibles cambios y cuál es su sentido?*

Esta categoría es la más explicitada cuando deben plantearse una propuesta de evaluación (79% de los equipos dan muestra de ello en sus diseños iniciales). Algunos, de hecho, han usado el término evaluación para referirse al instrumento del examen, como ha quedado evidenciado cuando se ha descrito detalladamente las propuestas de los diseños. Desde el inicio, se aprecia cierta diversidad de instrumento en las propuestas, aun así, el examen escrito sigue viéndose como un instrumento casi imprescindible si se quiere saber *ciertamente* lo que el alumno ha aprendido o no, lo que equivale a constituirse el instrumento más *fiable*, a pesar de plantearse otras herramientas u otras producciones escritas por los alumnos para evaluar.

Inicialmente la propuesta de instrumento mayoritaria es el examen, ya sea en exclusividad (35.87% N1) o acompañado de algún que otro instrumento (30.43%, N1-2). Tras la estrategia formativa, el uso predominante del examen pierde peso y las propuestas de instrumentos para evaluar al alumno se diversifican (50%, N2). Mirando los resultados en una línea temporal, la muestra está polarizada entre las propuestas más simples (N1 y N1-2) al inicio y las diversificadas destinadas al alumno (N2) al final. **En relación a los instrumentos para evaluar, el nivel más asumido por los futuros maestros es el que implica contar con diversidad de fuentes de información, fundamentalmente, las producciones del alumno a lo largo del tema, junto a la observación, representado por el nivel N2.**

En cuanto a la tendencia mostrada a diversificar instrumentos de evaluación, los resultados obtenidos coinciden con la mayoría de estudios consultados (respecto a los métodos de evaluación hay más abundancia de estudios que respecto a otros aspectos de la evaluación) con independencia del nivel educativo y de la experiencia profesional, en activo o en formación del profesorado (Campbell & Evans, 2000; Contreras, 2010; Martín del Pozo, 1994; Michael-Chrysanthou, Gagatsis, & Vannini, 2014; Ogan-Bekiroglu, 2009; Solís, 2005; Wang et al., 2010) y en una reciente publicación (López-Lozano & Solís, 2016), en la que nos centramos en los tipos de evaluación propuestos por una de las clases que componen nuestra muestra. Aunque no hemos profundizado sobre los tipos de instrumento cuando hemos analizado esta categoría, podríamos hacer una breve reseña acerca de las características más generales sobre los instrumentos, ya que, a grandes

rasgos, concuerdan con lo descrito en el trabajo parcial anteriormente mencionado. Así, las propuestas revelan que los exámenes suelen demandar la reproducción de ejercicios memorísticos de conceptos ya tratados en clases. Respecto a este instrumento, encontramos que alejarse de una evaluación tradicional se relaciona con el rechazo del uso del examen, pero son casi inexistentes las propuestas en las que se opte por una transformación del contenido y del sentido del examen o prueba escrita (Alonso, 1994; Álvarez, 2009). La observación del profesor parece ser una vía recurrente a la hora de querer obtener información acerca de lo que acontece en el aula, aunque no todos los equipos que lo han planteado han sabido (o querido) proponer una herramienta concreta en la que plasmar las observaciones del docente, pero suele ser a través de la elaboración de un diario. Ya sea con (a través del uso de diversas escalas, diarios) o sin instrumento de observación, sin duda, ha sido una técnica muy propuesta. Parece coincidir con la mayoría de investigaciones consultadas (Brookhart, 2009; McMahon & Davies, 2003; Michael-Chrysanthou, et al., 2014). Tras la revisión de numerosos estudios centrados en los tipos de evaluación, Brookhart (2009) señala que, particularmente, los profesores de Primaria usan ampliamente la observación como método de evaluación en comparación con los de Secundaria. Igualmente, el cuaderno del estudiante es otra herramienta evaluativa popular, sobre todo, cuando se considera como revisión y corrección de las actividades planteadas. Esto se corresponde como una manera, digamos, muy *completa* de evaluar el rendimiento de los estudiantes durante el desarrollo de la propuesta de enseñanza.

Por otro lado, no siempre se hace un uso apropiado del instrumento en cuestión. Nombran la coevaluación, pero son pocos los que plantean un instrumento para la misma, cómo se desarrollaría (sí ocurre en el caso de otros más *familiares* como exámenes, fichas y parrillas de criterios evaluativos). Además, consiste, normalmente, en que los grupos van a dar su opinión sobre los trabajos que se expongan, o que van a corregir las actividades de otros de manera puntual, pero pocos proponen cómo se recoge esa información o qué finalidad persigue. Por tanto, se echa en falta las propuestas de ejercicios de auto y co-regulación verdadera o que exijan un manejo significativo de los conceptos (ninguna propuesta acorde al nivel N3). Sobre estos aspectos parece haber una correspondencia con lo manifestado por los profesores de matemáticas de secundaria encuestados por Michael-Chrysanthou, et al. (2014), ya que dicen sentirse más cómodos evaluando las actividades de los alumnos, haciendo preguntas orales, discusiones y a través de la observación en el aula. Sin embargo, la autoevaluación y coevaluación y las

entrevistas individuales, según los autores, parece crear inseguridades, debido al poco uso manifestado por el profesorado en el aula.

Se ha comprobado que prevalecen las propuestas de instrumentos destinadas a evaluar al alumno, pero son anecdóticas aquellas que se preocupan, igualmente, de valorar el proceso de enseñanza en su conjunto. Como ocurre en otros estudios (Alonso, 1994; Hargreaves, 2005; Martín del Pozo, 1994) no se ha individualizado ninguna propuesta de instrumentos que contemple una auto y coevaluación que permita verdaderamente que el alumno reflexione y aprenda de sus propios progresos y/o errores y/o aprenda a superar obstáculos de aprendizaje y, el profesor, pueda aportarle retroalimentación adecuada mientras se realiza dicha actividad (N3). En los diseños elaborados por los futuros maestros participantes en el estudio de Campbell y Evans (2000), se presenta una amplia variedad de instrumentos de evaluación, aunque el 56% de la evaluación se basaban en papel y lápiz, mientras que, otros tipos de herramienta evaluativa se usaba cuando se consideraba apropiado específicamente para la tarea. Similares resultados obtuvieron García y Martínez-Losada (2001) con 557 maestros de Primaria en el que el 80% de las técnicas utilizadas eran actividades de lápiz y papel. Asimismo, los futuros profesores de física del estudio de Ogan-Bekiroglu (2009) plantean una variedad de métodos de evaluación, sobre todo, basada en la evaluación de procedimientos, aunque sin renunciar al examen, ya que lo encuentran efectivo, principalmente por su “objetividad y exhaustividad” (p. 23).

En cuanto al cambio que se produce a lo largo del curso, se ha constatado que la mayoría de los estudiantes-maestros progresan en su conocimiento hacia posturas intermedias de la evaluación, aunque se aprecia un estancamiento en ese nivel (N2) (el itinerario dominante es el Avance-Meseta, 50% de los equipos). Visto el gran número de equipos que demuestran un nivel N2 al finalizar el curso, podemos afirmar, que es este nivel el más asumido tras una estrategia formativa en la que se trabajan distintas metodologías de evaluación que proponen el empleo de variedad de instrumentos. Además, de este tipo de itinerario predominante, se dan regresiones e inmovilidad (se identifican con sus ideas iniciales, aunque estas hayan significado un tratamiento clásico de la evaluación).

La propuesta de instrumentos de evaluación planteada por los futuros maestros en nuestro estudio y, por otros maestros en formación a juzgar por las coincidencias encontradas con otras investigaciones, parece que guarda bastante relación con los métodos evaluativos que han *vivido y a través de los cuales han sido evaluados* siendo

alumnos, según se desprende de los estudios de Nortes y De Pro (2013, 2016). Todos los estudiantes (un grupo perteneciente a la Diplomatura y otro al Grado de Educación Primaria) que participaron en el estudio más reciente de estos autores (Nortes & De Pro, 2016) manifestaron que fueron evaluados a través del examen y, casi en su totalidad, indicaron, también, la revisión del cuaderno como método de evaluación usado por sus profesores. Le sigue la observación directa, aunque las puntuaciones presentan grandes variaciones según el grupo de estudiantes, a favor de los del Grado, mientras que la autoevaluación fue el método menos marcado (un 6% y 18%, a favor de los estudiantes de Grado, coetáneos de nuestra muestra). Respecto a la observación “directa”, estos autores muestran sus dudas acerca de lo que los estudiantes de maestro entienden por observación directa. Finalmente, parece que, en cierta medida, bajo el rol de docente repiten las fórmulas evaluativas (entendidas como metodologías de evaluación) que *vivieron* como alumnos.

5.1.1.1.3. *¿Qué se evalúa? ¿Qué cambios se detectan a lo largo del curso? ¿Qué itinerarios de progresión describen estos posibles cambios y cuál es su sentido?*

Las propuestas iniciales, se caracterizan por no aportar información sobre lo que se pretende evaluar (34.78%, N0) y, cuando se expone, prevalece el conocimiento conceptual adquirido por el alumno frente al procedimental y actitudinal (el 54.35% de propuestas corresponden al N1 y N1-2).

El aprendizaje procedimental y actitudinal, tras la estrategia formativa, cobra importancia (36.95%, N1-2 y 35.87% N2) y en esa postura se sitúa la mayoría de los equipos analizados. Lo que parece claro es que la **propuesta de contenido a evaluar se circunscribe a los alumnos**. Así, también, se aprecia cierto cambio tras la formación hacia la evaluación de la adquisición de competencias, muy vinculado al contenido curricular de ciencias que aparece en la prescripción normativa. Según el panorama descrito, **podemos concluir que pasamos de una evaluación centrada en los conocimientos teóricos a una en la que va tomando cierta presencia la valoración de las competencias y las destrezas.**

Son escasas las propuestas que contemplen evaluar o valorar de alguna manera aspectos relacionados con la enseñanza e insignificante (por número, solo una propuesta)

la propuesta de evaluar la adecuación de la enseñanza para provocar progresos significativos en los alumnos (N3).

Diversas investigaciones ponen de manifiesto la excesiva importancia que los profesores en formación dan a la evaluación de los conocimientos conceptuales, sea cual sea el nivel educativo (Contreras, 2010; Solís, 2005). En la investigación realizada por McMillan (2001) se concluye que los estudiantes-profesores atendían a la evaluación de lo que el autor llama “recall knowledge”, *el conocimiento del recuerdo*. Por su parte, MacMahon y Davies (2003) en su investigación basada en la implementación de estrategias formativas de evaluación en maestros de ciencias de Primaria revelan el gran énfasis puesto sobre los contenidos conceptuales a la hora de evaluar frente al de las habilidades.

Un número substancial de equipos ha tenido en cuenta en su evaluación un nivel, entendido como mínimos de conocimientos a adquirir por parte del alumnado, previsto en la programación o en los objetivos de la enseñanza para determinar la evaluación del alumno, aunque encontramos declaraciones (inconsistente con esta) acerca de atender o “ver” el progreso del alumno. En este nivel educativo, parece muy importante valorar el comportamiento del alumno, el interés, el esfuerzo mostrado, incluso aspectos más transversales como que muestren orden y limpieza, buena caligrafía o buen vocabulario. Pero tiene menos peso el aprendizaje procedimental, además, principalmente, entendido como habilidades de experimentación, pero no como un conjunto de estrategias de aprendizaje conceptual.

En cuanto al cambio que se produce a lo largo del curso, **se ha evidenciado que la mayoría de los estudiantes-maestros progresan en su conocimiento hacia posturas intermedias en su conocimiento de la evaluación, aunque se aprecia un estancamiento en ese nivel (el itinerario dominante es el Avance-Meseta, 48.9% de los equipos)**. Como se preveía al formular el sistema de categorías inicial, el nivel de partida habitual del estudiante-maestro es el de evaluar el dominio de la materia, el nivel N1. Por su parte, al acabar una formación específica, lo más fácil de asumir, en cuanto a diseño, es la evaluación del aprendizaje procedimental y actitudinal además del conceptual del alumno, N2. Aunque en ciertos equipos, emergió un nivel intermedio más complejo que implicaba la evaluación de competencias y desarrollo de habilidades junto a aspectos de la metodología seguida como pueden ser los recursos didácticos usados, el nivel N2-3. Además de este tipo de itinerario predominante avance-meseta, se dan regresiones e inmovilidad (se identifican con sus ideas iniciales, aunque estas hayan

significado principalmente, atender a los conceptos adquiridos, además de tener en cuenta las actitudes de los alumnos).

Respecto al contenido de la evaluación, de nuevo, hacemos mención al estudio de Nortes y de Pro (2016) en el que los estudiantes-maestros han indicado que lo que se les evaluaba en su etapa pre-universitaria eran, principalmente, los conocimientos teóricos, los ejercicios, la actitud e interés. El mayor peso de la evaluación (la media fue superior a 4.5 en una escala de 5 puntos), en ambos planes (Diplomatura y Grado), recae en el aprendizaje de contenidos teóricos. También, con puntuaciones muy altas en ambos planes encontramos la resolución de ejercicios. Sin embargo, otros aspectos relacionados con la evaluación de la actividad docente o los conocimientos de laboratorio presentan poco peso en la evaluación. Estos resultados concuerdan, tal y como apuntan los autores (Nortes & De Pro, 2016) con la predominancia de los contenidos conceptuales en los procesos de evaluación. Como ocurría en la propuesta de instrumentos, se calcan los esquemas, tendiendo a repetir conductas vividas como alumnos. Por otro lado, los autores admiten cierta satisfacción en comprobar que “paulatinamente adquiriera mayor peso la evaluación del propio profesorado y su actividad, aunque vemos que aún no tiene la relevancia suficiente” (p. 78).

5.1.1.1.4. *¿Quiénes participan en la evaluación? ¿Qué cambios se detectan a lo largo del curso? ¿Qué itinerarios de progresión describen estos posibles cambios y cuál es su sentido?*

El docente sigue siendo el principal ejecutor cuando se ha de evaluar. Si bien, hemos de decir, que es un aspecto que *cuesta* explicitar, la inercia es no plantearse quien evalúa. Quizás, se deba a que se considera demasiado *obvio* como para explicitar, en una propuesta de enseñanza, que el responsable de la evaluación va a ser el docente. Cuando se le concede al alumno el papel de evaluador, además del de evaluado, se trata de un papel secundario y entonces se aclara en qué momento y cómo se procede. Normalmente, esto se lleva a cabo mediante un ejercicio de auto o coevaluación, o según las manifestaciones escritas, lo más apropiado sería expresarlo en términos de auto y co-corrección. La otra alternativa es conocer la opinión del alumno acerca de la enseñanza desarrollada, mayoritariamente, al final del proceso y, fundamentalmente, con la finalidad de conocer si les ha resultado *divertido*.

El resultado obtenido sobre este aspecto se asemeja al de Buck et al. (2010) quienes encontraron que, a pesar de producirse cambios positivos hacia un mejor y adecuado conocimiento de la evaluación formativa de los futuros maestros de primaria estudiados tras un periodo de formación basado en la misma, la mayoría no fueron capaces de vincular la evaluación formativa con la construcción del conocimiento de sus alumnos ni otorgarles un papel dentro de la misma, sino que el énfasis de la evaluación se centraba, directamente, en el profesorado. Por lo que se desprende de estos resultados el alumnado queda excluido, sistemáticamente, dentro de los planes de enseñanza, del proceso de la evaluación, aunque se reconozca, en cierta medida, el sentido formativo y formador de la misma. Por ejemplo, en el caso de proponer una autoevaluación. Esta se destina, mayoritaria y contradictoriamente, a dar información solo al profesor, es decir, como una producción más del alumno para evaluar o como simple herramienta final en la que los alumnos pueden expresar opinión. De no producirse una transferencia progresiva de la responsabilidad de la evaluación desde el profesor al alumnado, cualquier paso innovador en la práctica evaluativa, se queda incompleto, con pocas posibilidades de éxito facilitador de aprendizaje (Black & Wiliam, 2009; Bordas & Cabrera, 2001; Buck et al., 2010).

Podemos concluir afirmando que, en esta categoría, no se ha producido un impacto relevante a lo largo del curso a la luz de la tendencia dominante que resulta, la de mantener al docente como figura principal de la evaluación del aprendizaje y de la enseñanza (los dos itinerarios mayoritarios son pasar del N0 al N1 o mantenerse en el N1 y solo 5 equipos alcanzan el nivel intermedio N2). Los pocos cambios que se dan implican algún tipo de avance hacia la inclusión del alumno en alguna actividad de corrección o alguna regresión.

5.1.1.1.5. *¿Cuál es la ponderación de los instrumentos de evaluación? ¿Qué cambios se detectan a lo largo del curso? ¿Qué itinerarios de progresión describen estos posibles cambios y cuál es su sentido?*

Algunos equipos, en torno al 35%, completaban su propuesta de evaluación con un escandallo de los instrumentos y criterios que habían considerado para justificar o explicar cómo se obtiene la calificación final del alumno. **En las propuestas iniciales, ha primado la nota del examen coherente con las propuestas mayoritariamente basadas en el examen escrito (N1).** Sin embargo, **tras la estrategia formativa**, los

equipos que han optado por manifestar este aspecto, **se han decantado por repartir la nota por los diversos instrumentos de evaluación propuestos y el aprendizaje procedimental y actitudinal, de manera que, se han asegurado de otorgarle a la prueba escrita menos del 50% de la calificación global (N2).** Como ya se ha apuntado en anteriores ocasiones a lo largo del desarrollo de los Resultados, normalmente, este nivel N2 conllevaba una búsqueda de objetividad y justicia en la evaluación ejercida (Gil-Pérez & Martínez-Torregrosa, 2005).

Es una categoría con poca presencia en los documentos elaborados, pero que aportaba información implícita sobre otros aspectos, que en ocasiones ha facilitado descifrar el conocimiento de los mismos. **El mayor cambio detectado ha sido pasar de no considerar este aspecto a repartir las valoraciones entre la propuesta diversificada de instrumentos y contenidos a evaluar, concediendo cierta importancia al aprendizaje de procedimientos y actitudes.** A pesar de ello, lo predominante es que los futuros maestros no se planteen esta cuestión cuando diseñan una propuesta de evaluación, al menos no explícitamente.

5.1.1.1.6. *¿En qué momento del proceso de E/A se evalúa? ¿Qué cambios se detectan a lo largo del curso? ¿Qué itinerarios de progresión describen estos posibles cambios y cuál es su sentido?*

En relación a la cuestión de cuando es adecuado evaluar, la muestra está polarizada en los extremos de nuestro sistema de categorías según el momento de la formación. **Al inicio, la evaluación que se propone es, fundamentalmente, finalista (43.48%, N1),** ya sea contemplada al finalizar el tema o la unidad didáctica (última sesión dedicada a la evaluación, frecuentemente, preguntando de manera oral y/o escrita) o de manera trimestral. Aunque, ya en este punto inicial, hay equipos que manifiestan que la evaluación propuesta es llevada a cabo durante todo el proceso (22.82%, N3). De esta postura finalista, **tras la estrategia formativa, se pasa a proponer una evaluación desde el inicio al final del tema (57.61%, N3).**

Esto está muy vinculado al hecho de que los equipos, en los diseños intermedios y finales, tienden a plantear la evaluación diferenciando entre la evaluación inicial, evaluación continua o, también llamada formativa y evaluación final o, también llamada sumativa. Se ha hecho menos uso del término “de diagnóstico” para referirse a la evaluación inicial. Con esta clasificación, justifican el hecho de evaluar durante todo el

proceso. Otra manera de traducir la evaluación continua, ha sido proponiendo la evaluación de cada actividad planteada a lo largo de la metodología y podría ir desde preguntas orales o escritas sobre la explicación dada hasta la corrección de las actividades o tareas mandadas en esa sesión. Tal y como señala Maclellan (2004) en su estudio, aunque demuestran conocer los papeles formativos y sumativos de la evaluación, junto a la evaluación inicial, se les antoja difícil establecer conexiones entre el sentido de las evaluaciones y la interpretación adecuada de los resultados que ofrecen.

Podemos concluir que tienen asumido, por lo general, que se debe evaluar durante todo el proceso de enseñanza (N3), sobre todo, en lo que a ideas iniciales de los alumnos se refiere, se ha hecho hincapié en la importancia de evaluar antes de iniciar el tema. Además, por las declaraciones ligadas a estas citas, este concepto junto a la idea de utilizar varios instrumentos para evaluar (sobre todo si se prescinde o se relega al examen a un papel secundario) son los más asociados a estar *abandonando* la evaluación tradicional en aras de una evaluación formativa (Maclellan, 2004). Respecto a esto, parece que, tras una formación específica sobre los procesos de evaluación, los futuros maestros incorporan, con cierta facilidad, a sus planes de enseñanza la evaluación previa de los conocimientos de sus alumnos sobre el tema que se va a trabajar, sin embargo, son pocos los que utilizan esa información para planificar la enseñanza (Buck, et al., 2010; Ogan-Bekiroglu, 2009; Tabachnick & Zeichner, 1999). Los futuros profesores analizados por Ogan-Bekiroglu (2009) vinculan el proceso de enseñanza con el de la evaluación, básicamente, a través de los momentos en los que se lleva a cabo: antes, durante y después de la misma. Asimismo, el énfasis se puso en la evaluación inicial de las ideas previas de los alumnos. A pesar de esta concordancia, en nuestro caso, en un buen número de propuestas esto es entendido, básicamente, como una evaluación continua a través de varios ejercicios o pruebas a lo largo del tema que supondrá una valoración final de lo que el alumno ha conseguido asimilar. Estamos de acuerdo con Buck et al. (2010) cuando relacionan este hecho con no conectar la evaluación con el desarrollo del aprendizaje de los alumnos o del papel del alumno en cualquier proceso de evaluación (la categoría EV4 *Agentes*).

En relación al momento de la **evaluación el cambio ha sido hacia el nivel de referencia, de manera que se ha pasado de no dar información sobre esto o proponer una evaluación finalista a manifestar que la evaluación debe llevarse a cabo durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje diferenciando tres momentos claves: la evaluación inicial, la continua y la final**. Como ha ocurrido en el resto de categorías, se

han dado tanto avances como regresiones, aunque en esta categoría destaca la postura “meseta” manteniéndose en el nivel de referencia desde el principio.

5.1.1.2. Conclusiones relacionadas con los patrones y perfiles evolutivos que describen el progreso detectado. P3: *¿Existe algún (os) patrón (es) en el cambio del conocimiento didáctico sobre la evaluación propuesta en los diferentes diseños?*

Los patrones responden a un compendio de las tres primeras categorías de estudio (para qué, cómo y qué evaluar). Por otra parte, para la realización de los perfiles convenimos, por las razones expuestas en el capítulo 4, clasificar las propuestas según el nivel de conocimiento mostrado en estas tres primeras categorías, ya mencionadas, a partir de las propuestas elaboradas. **Los resultados muestran que se producen cambios que abarcan todo el espectro de conocimiento desde el más simple (incluido la ausencia de datos), que sería el tradicional, pasando por el tradicional algo más evolucionado, por el transaccional y, en una medida muy pequeña, hasta el investigativo**, coincidiendo estos resultados con los de Crawford (2007).

Podemos concluir que, tal y como se preveía, **al iniciar el curso de formación** la mayoría de los equipos se sitúan en planteamientos acordes a un enfoque tradicional de la evaluación más o menos desarrollado (niveles N0, N1 y N1-2) en las tres categorías o, al menos, en dos de ellas (84 equipos). La presencia del N0 en este enfoque evaluativo implica que, mayoritariamente, la información recogida en las propuestas sobre la evaluación es parcial. Además, dentro de los 84 equipos, 15 (el 16.6% de los DS1) no se plantean la evaluación cuando diseñan la propuesta didáctica. En la situación intermedia más o menos evolucionada (N2 y N2-3) encontramos solo 4 equipos. Y, por último, únicamente dos equipos describen una propuesta de evaluación acorde a un enfoque formativo (N3 en sentido y contenido de la evaluación) (ver Figura 5.1).

Acerca de la falta de datos, parcial o total, sobre la evaluación en planes de enseñanza elaborados por maestro en formación, ya hemos hecho alusión al comienzo de este apartado a la concordancia con el estudio de Campbell y Evans (2000). Del trabajo efectuado por estos investigadores (Campbell & Evans, 2000) tras analizar 309 diseños elaborados y llevados a práctica por futuros maestros, resultó que 59 ni identificaron ni contuvieron ningún método de evaluación. De los restantes que indicaron la intención de evaluar formalmente a los estudiantes, proporcionaron información compartimentada, es

decir, algunas respondían a los objetivos, otras a la planificación de instrumentos y otras indicaban algún dato, pero no describían los procesos.

Otros resultados resaltan la predominancia del enfoque tradicional de la evaluación del que parte el profesorado (Buck et al., 2010; Graham, 2005; Hargreaves, 2005; Pilitsis & Duncan, 2012; Solís, 2005; Wang et al., 2010). Ello podría explicarse por la importante influencia de sus experiencias durante la escolaridad fuertemente caracterizada, en general, por una evaluación tradicional (Capps & Crawford, 2013; Graham, 2005; Maclellan, 2004; Nortes & De Pro, 2016; Porlán et al., 2011). Concretamente, en el ya mencionado estudio de Nortes y De Pro (2016) queda perfilado un alumnado del Grado de Educación Primaria de bajo nivel de innovación en cuanto a la formación recibida. Esta idea, ha hecho que el programa de formación inicial que se ha desarrollado, haya tomado como punto de partida, el poder explicitar, analizar y contrastar estos planteamientos tradicionales.

Debido a la tendencia de estabilidad presentada entre el segundo y el tercer diseño cuando hemos tratado cada categoría, podemos referirnos directamente al momento final del curso para describir el cambio producido. **Tras la estrategia formativa, podemos concluir que, la mayoría de los equipos le dan un sentido a la evaluación más allá de la mera comprobación del nivel alcanzado por los alumnos, plantean diversidad de instrumentos para evaluar y evalúan no solo el aprendizaje conceptual. Todo ello es indicador de la superación del nivel de partida previsto (N1).** A pesar de esto, esta superación es parcial teniendo en cuenta que el nivel intermedio N1-2 tiene cierta presencia en los diseños. Así, los equipos se reparten entre planteamientos tradicionales más o menos evolucionados (46 equipos en todas o en dos de las tres categorías) y los que llegan al nivel intermedio más o menos evolucionado (44 equipos en todas o dos de las tres categorías en N2 y N2-3). Es destacable que, en relación al enfoque formativo de la evaluación (N3), encontramos solo un equipo vinculado al mismo. En la Figura 5.1 ilustramos ambas situaciones descritas, la inicial y la final, en relación a la distribución de equipos según los enfoques de Evaluación.

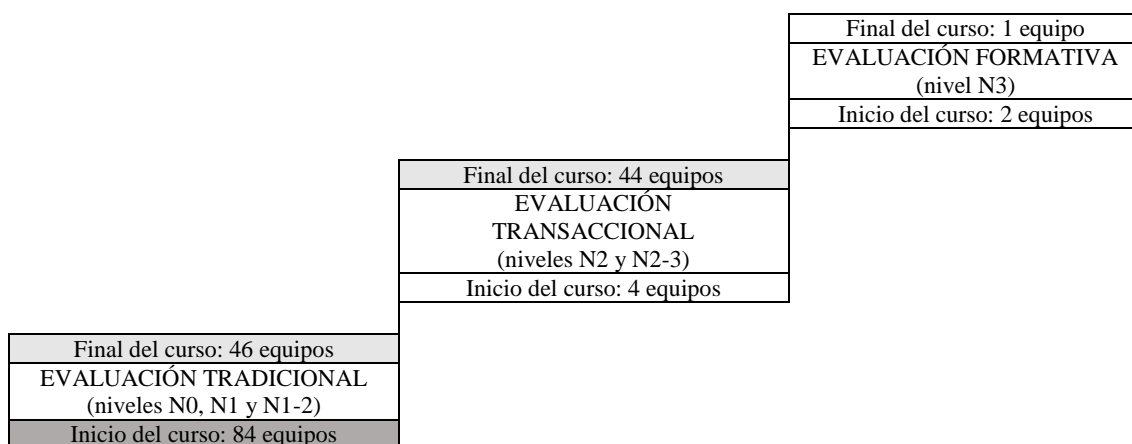


Figura 5.1. Número de equipos según las concepciones sobre la evaluación al inicio y al final del curso.
Nota: Hay 2 equipos que no entregan el diseño inicial y 1 equipo que no entrega el diseño final. Fuente: López-Lozano, Solís & Fernández-Arroyo (en prensa).

La descripción dada hasta aquí dibuja el panorama global de la muestra en cada uno de los enfoques de evaluación según el momento inicial y final del curso. Para hacer un tratamiento de *perfiles* de cambio debemos individualizar los cambios experimentados por cada uno de los equipos y diferenciar los comportamientos. Así, en cuanto a la evolución del conocimiento sobre la evaluación durante el curso, surgieron diversos perfiles que denotaban, fundamentalmente, progresiones, pero también, se describen regresiones y estancamientos. Esto da muestras de la complejidad de la construcción del conocimiento profesional (Gil-Pérez, 1991; Porlán, 1998; Porlán et al., 2010, 2011; Solís & Porlán, 2003). En nuestro caso obtuvimos que **el 64% de la muestra (59 equipos) queda explicada según cuatro perfiles de cambio. Todos tienen en común iniciar el curso bajo un enfoque tradicional dando muestras de un bajo conocimiento de la evaluación.** A partir del diseño intermedio resultan planteamientos diversos, sin embargo, del intermedio al diseño final no hay cambios. Los perfiles serían:

- El primer perfil describe aquellos equipos que mantienen enfoques tradicionales de la evaluación a lo largo del curso, es decir, no dan muestras de cambio durante la formación. Esos son los mayoritarios del grupo (22 equipos, B→B→B).

Del resto que muestra progresión:

- Se identifica un grupo que apenas ha modificado su conocimiento (11 equipos dan muestra de un conocimiento medio-bajo, B→MB→MB), describiendo una evaluación de corte tradicional, pero que ha evolucionado en cuanto a algún aspecto de la evaluación, mayoritariamente, ven adecuado usar variedad de instrumentos de evaluación.

- Otro grupo de equipos, progresa algo, manteniendo, únicamente, uno de los aspectos tradicionales de la evaluación, normalmente el sentido comprobatorio de la misma o la importancia del dominio del contenido. Se posicionan en un conocimiento medio de la evaluación (11 equipos B→M→M).
- Y, por último, aquellos que presentan una progresión significativa presentando un conocimiento medio-alto de la evaluación tras el curso (15 equipos B→MA→MA).

Este último perfil de cambio es **el que representa el mayor salto o progreso detectado, desde el patrón más simple inicial al medio-alto (el segundo nivel en complejidad de los tres niveles clasificados bajo una evaluación transaccional) en el punto intermedio de la formación, es decir presenta una propuesta acorde al nivel N2 o N2-3.**

Por otro lado, los equipos que presentan un conocimiento más complejo apenas muestran evolución, son los que desde, prácticamente, el inicio presenta altos conocimientos (un solo equipo de los 92, se mantiene en un nivel acorde a los principios de una evaluación formativa y otro equipo pasa de un conocimiento medio a uno alto, debido a que expresan una finalidad de mejora). Podríamos decir que, durante la actividad formativa, correspondiente al primer y segundo bloque, se han afianzado sus conocimientos.

A la luz de los resultados obtenidos, a lo largo del curso, se va complejizando el conocimiento acerca de la evaluación, pero el cambio se produce de manera lenta y gradual (Porlán et al., 2010, 2011; Solís & Porlán, 2003). En general, se aprecia una diversidad de posturas, además, caracterizadas por patrones en los que las dimensiones o aspectos que lo constituyen no son totalmente coherentes (Contreras, 2010; Maclellan, 2004; Martínez-Aznar et al., 2001; Pilitsis & Duncan, 2012). Coincidimos con lo que apuntan Pilitsis y Duncan (2012), apoyándose en el estudio de Bryan (2003), en cuanto a que los profesores durante la formación sostienen un conjunto de creencias que no requieren de un consenso general y que puede estar conformado, por tanto, por ideas incongruentes e incluso competitivas.

Como viene reflejándose en las investigaciones sobre los futuros maestros de Primaria, estos tienden, en general, a **alejarse del modelo tradicional para acabar situándose bajo un practicismo técnico o espontaneísta** (Martín del Pozo, 1994; Martínez-Aznar et al., 2001; Mellado, 1996; Porlán, 1998; Solís, 2005; Wang et al.,

2010). Traducido en la evaluación como la comparación del “antes y el después” del aprendizaje de los alumnos (comparando las pruebas iniciales y finales), prescindir del examen u otorgarle un bajo porcentaje de la calificación final y evaluar mediante observación o promoviendo una evaluación continua, pero sin estructura ni planificación tendiendo a la repetición sucesiva de pruebas.

Estos resultados manifiestan, por un lado, que se han dado avances tras la estrategia formativa (Buck et al., 2010; Graham, 2005), **pero, por otro lado, la resistencia hacia el cambio en este ámbito curricular y el conocimiento desestructurado de la evaluación que han mostrado los futuros maestros, en vista de la desconexión entre el sentido, instrumentos y contenido de la evaluación** (Graham, 2005; Maclellan, 2004; Wang et al., 2010). Tal vez, uno de los obstáculos que subyace sea que estos maestros en formación no identifican la evaluación como instrumento a través del cual obtener información sobre cómo construyen sus alumnos su conocimiento con el objetivo de ayudarles a progresar en esta tarea, ni como indicador de lo que acontece en el aula (Buck et al., 2010; Cañal et al., 2011). En los diseños finales apenas se aprecia la incorporación de esta perspectiva, por lo que sigue siendo tremendamente difícil adoptar, a nivel de diseño, el enfoque de investigación escolar en lo referente a la evaluación. Respecto a esto, podríamos argumentar que la influencia de las experiencias vividas como alumnos “es enorme porque responde a experiencias reiteradas y se adquiere de forma no reflexiva como algo natural, obvio, de “sentido común”, que escapa a la crítica y se convierte en un verdadero obstáculo” (Gil-Pérez, 1991, p. 73). Wang et al. (2010, p. 527) relacionan la postura tradicional de la evaluación mantenida por los futuros maestros a su percepción tradicional del aprendizaje de las ciencias, para el que “el aprendizaje se basa en la construcción de asociaciones en respuesta a un estímulo particular, como escuchar, ver y hacer experimentos”³. Esto conecta con toda una línea de trabajo sobre lo que implican las concepciones de los profesores noveles acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje como obstáculos, pero también, como puntos de partida en los procesos de formación del profesorado revisada por Solís y Porlán (2003).

³ “learning is based on building of associations in response to a particular stimulus, such as listening, seeing, and doing experiments” (Wang et al., 2010, p. 527)

5.1.1.3. Conclusiones relacionadas con la influencia de las actividades formativas en los cambios reflejados en la elaboración de los diseños (P4)

En esta sección de la investigación se analizan los cambios de conocimiento que experimentan los equipos de futuros maestros en el contexto de un curso de formación de maestros. De una parte, siempre se partía de sus propias concepciones para someterlas a discusión y aprender desde ellas, contrastándolas con otras perspectivas tanto teóricas como prácticas. La estrategia formativa sigue el principio de isomorfismo en cuanto a la coherencia entre el modelo de formación y el modelo didáctico que se considera deseable. Todo ello habría propiciado los cambios que se han dado en un sentido positivo. Por tanto, estas experimentaciones de alguna manera quedan vinculadas, aunque no de manera exclusiva, pero sí influyente, a las actividades planteadas durante el mismo, asumiendo, de acuerdo con Pilitsis y Duncan (2012), que los cursos de orientación constructivista conllevarán movilizaciones en las creencias y concepciones hacia este enfoque. Mediante un trabajo de contraste, análisis y reflexión parece que se ha conseguido que los futuros maestros se cuestionen las características principales que debe adoptar la evaluación en Primaria (Abell & Bryan, 1997; Abell et al., 2010). El curso se ha desarrollado a través de una secuencia de actividades organizadas en tres momentos (consultar el apartado 3.2. del capítulo 3):

- La primera, de activación y de desarrollo de sus propios puntos de vista sobre el tópico curricular (usamos el guion de análisis específico sobre la evaluación, GA).
- La intermedia con la finalidad de contrastar y razonar a través de la reflexión, sus puntos de vista con otras informaciones fundamentalmente provenientes de las investigaciones educativas y la práctica profesional (usamos el guion de reflexión específico sobre la evaluación, GR).
- La final, con el objetivo de reflexionar sobre los cambios que se han producido después de un visionado de prácticas docentes innovadoras (usamos un guion de reflexión sobre la práctica, GP).

En general, a juzgar por los resultados obtenidos del análisis de los guiones, en los que los niveles de reflexión presentan altos porcentajes de coincidencia o superación del nivel de diseño, los futuros maestros reflejan que se ha producido un enriquecimiento en el conocimiento sobre la evaluación tras los bloques de actividades. Aun así, los estudiantes-maestro muestran comportamientos diferentes según las actividades del

curso. Coincidiendo con el estudio de Pilitsis y Duncan (2012), a pesar de no poder establecer un patrón sistemático entre las actividades y el conocimiento de la evaluación en los diseños, podemos afirmar que los dos primeros bloques de trabajo claramente influyeron en sus propuestas de evolución, predominando avances positivos entre la propuesta inicial y la intermedia. Por el contrario, el último bloque no parece haber tenido el efecto que se esperaba, ya que apenas se aprecian cambios significativos en el último diseño.

De los **Guiones de Análisis** se advierte una percepción general del trabajo realizado superior a la que son capaces de manifestar mediante un diseño o elaboración (69% interpreta la finalidad de la evaluación por encima de lo expuesto y el 67% hace lo propio en lo concerniente a la propuesta de Instrumentos y de Contenido a evaluar). Por lo que creemos que partían de una alta consideración de sus conocimientos sobre la evaluación o, de no ser así, que esta incoherencia, se debe a que más que analizar han expresado *lo que creen que deben expresar*, o, por qué no, una mezcla de ambas cosas. Esto pudo tener ciertas consecuencias a la hora de afrontar la reelaboración del segundo diseño, quizás con menos actitud crítica de la que se podía esperar visto el análisis de sus primeras propuestas.

Respectos a estos guiones, hemos apreciado dos cosas resaltables: en la cuestión sobre los aspectos del proceso de E/A que han evaluado (contenido a evaluar), algunos equipos puntualizan en la opción c, en la que se indicaba, “*Se evalúan distintos aspectos del aprendizaje de los alumnos (conceptos, procedimientos, actitudes) y se decide en función del grado de satisfacción que sienten todos los implicados en el proceso*”, que no es en función del grado de satisfacción de todos, sino que decide el profesor (totalmente coherente con lo resultante en la categoría de Agentes, EV4). La segunda apreciación, relacionada con el sentido que guarda la evaluación, tiene que ver con la puntualización que expresan cuando eligen la opción a y la c (“*a) para averiguar si los alumnos han aprendido o no lo que se ha enseñado*”; “*c) para comprender y mejorar la enseñanza y el aprendizaje*”; N1 y N3, respectivamente), simultáneamente, argumentando que su sentido de la evaluación es una mezcla de las dos. Con esto, entendemos que no conciben una evaluación cuyo fin *únicamente* sea el de mejorar y comprender sin el sentido más clásico de la misma, la de comprobación (Maclellan, 2004). Da pie a interpretar que, en este punto inicial, para estos estudiantes-maestros, la evaluación es comprobación, pero mejorar y comprender son acciones positivas ligadas a la educación por lo que es una opción tan válida como la otra y ésta la *complementa*.

En los **Guiones de Reflexión**, acerca del sentido, se perfila una evaluación como instrumento de mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje y parte intrínseca del propio proceso. La propuesta diversificada de instrumentos de evaluación y el abandono del uso exclusivo y de constatación del examen escrito. En cuanto al contenido de la evaluación, a lo que realmente le dan importancia y así se constata por la presencia que tiene en los textos, es la asunción de que se debe evaluar tanto el aprendizaje de tipo conceptual como el procedimental y el actitudinal. También, hacen alusión a la necesidad de atender no solo al aprendizaje de los alumnos sino también a aspectos de la metodología propuesta. En menor medida, pero también, se alude a que en la evaluación deben participar todos los agentes implicados. Y, por último, declaran que una adecuada evaluación es aquella que se lleva a cabo durante todo el proceso, haciendo especial hincapié en la evaluación inicial como punto de partida del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, en los **Guiones sobre la Práctica profesional** encontramos pocas referencias a la Evaluación. Tras esta última fase formativa la tendencia de evolución a la que hemos hecho referencia anteriormente ha sido, precisamente, el conformismo, los DS3 han experimentado poco cambio. Este resultado es bastante inesperado si nos atenemos a lo que se sugiere desde la literatura sobre el potencial del uso del video educativo en los programas de formación para influir sobre las estrategias de enseñanza-aprendizaje y evaluación (Admiraal, Hoeksma, van de Kamp, & van Duin, 2011; Borko, Jacobs, Eiteljorg, & Pittman, 2008; Ezquerra, 2010; Rodríguez et al., 2012; Proyecto FAMT&L⁴, 2013; Seidel, Stürmer, Blomberg, Kobarg, & Schwind, 2011). Ante este resultado, debemos señalar que en los audiovisuales que se trabajaron al final del curso no se hacía referencia explícita a la evaluación (aunque sí se les preguntaba por ello en el guion de reflexión sobre estos audiovisuales). Los enfoques implícitos no suelen tener las repercusiones que muestran tener los enfoques explícitos en formación, mucho más decisivos en los aprendizajes de futuros maestros (Buck et al., 2010; Salter & Atkins, 2013). Esto podría explicar que esta actividad de contraste no promueva, en general, cambios más decisivos que les llevara no tanto a cuestionar el enfoque tradicional, sino más bien a vincular las prácticas profesionales visionadas con un tipo de evaluación alternativa.

⁴ Dirección web de Proyecto LLP Comenius FAMT&L (*Formative Assessment in Mathematics for Teaching and Learning*): <http://www.famt-l.eu/>

Se puede concluir que a diferencia de lo que se podría esperar, la tercera parte formativa de contraste, la dedicada a los videos y de carácter general sobre la enseñanza en ciencias bajo investigación escolar, no ha tenido una repercusión importante en el diseño de la propuesta evaluativa, coincidiendo con el estudio de Pilitsis y Duncan (2012). **Sin embargo, la primera y segunda parte de contraste trabajando, crítica y reflexivamente, documentos y audiovisuales específicos sí han movilizado ideas como para provocar modificaciones en las propuestas iniciales.** Bien es cierto que, además de la naturaleza de las actividades formativas, el cambio más acentuado entre la primera y segunda parte del curso ha podido estar alentado por el hecho de que se partía de propuestas muy *básicas* y, la mayoría *incompletas*, incluso algunos ni siquiera han ofrecido una propuesta evaluativa, lo que perfila un *panorama* inicial, digamos, de manera coloquial, de “zona cero”, bastante favorable a un replanteamiento. Sin embargo, el segundo diseño elaborado, por lo general, más desarrollado (sin meternos en la naturaleza del contenido evaluativo, concretamente, en el nivel de formulación más o menos complejo) parece que les daba poco pie a modificaciones finales dado el poco grado de cambios que se presenta entre el diseño intermedio y el final.

Se ha mostrado que, con ejercicios de reflexión, es posible que los futuros maestros se apropien de las características básicas de una evaluación con carácter formativo e investigativo y cuestionen los aspectos arraigados de la evaluación tradicional. Los resultados obtenidos en los guiones de reflexión por categorías, muestran que este proceso reflexivo les ha impulsado a modificar el contenido de las propuestas iniciales de evaluación en la dirección de una propuesta *transaccional* (ver Figura 5.2).

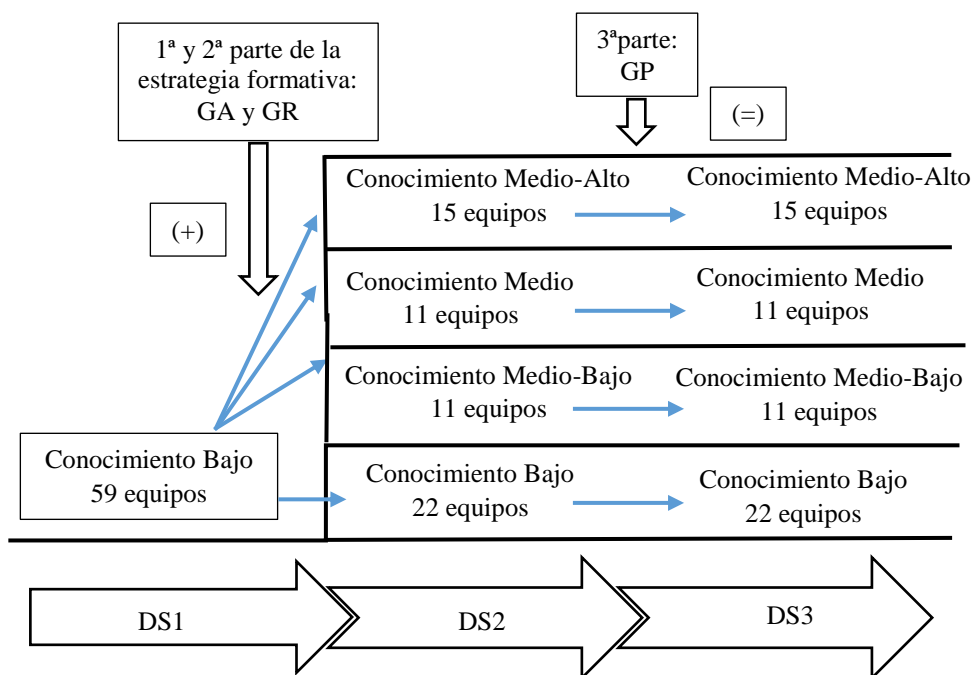


Figura 5.2. Representación de los perfiles predominantes y los guiones.

5.1.2. Conclusiones relacionadas con el enfoque de evaluación con el que se identifican los futuros maestros al inicio y al final del curso y los cambios que se detectan entre un momento y otro del curso (P5)

Los análisis descriptivos realizados, nos han permitido detectar que, **al inicio del curso, no se rechaza (en el sentido que no se muestra desacuerdo) ninguna declaración, ni relativa a la visión formativa de la evaluación ni tampoco a la tradicional.** De tal manera que, estos futuros maestros inician el curso identificándose, claramente, con concepciones coherentes con un enfoque formativo de la evaluación. Para ellos, la evaluación tiene como *finalidad* comprender y mejorar los procesos de enseñanza, preocupándose de todo el proceso (I37 y I42)⁵, usando la mayor diversidad de instrumentos posibles (I39) con el fin de evaluar al alumno, al profesor, así como al proceso desarrollado (I46), en base a los distintos tipos de aprendizaje (I40) y focalizado en la evolución significativa de las ideas de los alumnos (I47). A su vez, se muestran de acuerdo con planteamientos propios de un modelo tradicional de evaluación. Fundamentalmente, la conciben como medida del nivel de conocimiento del alumno e identifican a la evaluación como mecanismo de promoción. Además, parece importante

⁵ Son las claves alfanuméricas correspondientes a los ítems del cuestionario.

que la corrección de las pruebas sea objetiva (I38), fundamentada en un aprendizaje conceptual (I45) y prefijando el nivel que deben alcanzar para obtener una evaluación positiva (I43).

De lo anterior podemos deducir que al principio no tienen suficiente confianza en una evaluación alternativa, se aferran a los ítems relacionados con un modelo tradicional de la evaluación. En este sentido, este estudio coincide con otros que han detectado entre futuros profesores tanto enfoques tradicionales como enfoques coherentes con la evaluación formativa (López-Lozano & Solís, 2015; Ogan-Bekiroglu, 2009; Solís, 2005; Wang et al., 2010). Esta amalgama de concepciones, sobre todo en lo que concierne a la finalidad que debe perseguir la evaluación, podría explicarse a partir de la propia historia académica que caracteriza a este grupo de estudiantes y puede ser coincidente con estudios realizados con otras muestras. Por un lado, relacionado con su rol de maestro, el hecho de estar de acuerdo con el enfoque formativo podría estar influenciado a que ya han cursado asignaturas relacionadas con la Pedagogía y Didáctica general, la Psicología, etc. en la Facultad. Por otro lado, están fuertemente impregnados por su amplia vivencia como alumnos (rol de estudiante) caracterizada, generalmente, por una evaluación tradicional, ya que es la principal práctica docente que conocen e, inevitablemente, se basan en ella para adoptar determinadas posturas (Nortes & De Pro, 2016). Al respecto, Solís et al. (2012, p. 499) apuntan que algunos participantes durante un curso de formación docente se consideran “expertos en el arte de enseñar” ya que han estado durante más de 20 años “viendo como se hace”. Este pensamiento del docente en formación es lo que Gil-Pérez (1991, p. 73) llama “pensamiento docente de sentido común” debido, precisamente, a la formación “ambiental” experimentada durante la etapa estudiantil y de gran influencia en su práctica profesional. El resultado global parece perfilar una imagen desestructurada y un tanto *naïf* de la evaluación, en la que *todo* vale.

Atendiendo a los resultados obtenidos tras el curso, **la intervención formativa parece haber movilizado (en el sentido más estricto de la palabra ya que se producen cambios) ciertas ideas**, sobre todo, en lo que concierne a aquellas relacionadas con una visión tradicional de la evaluación. **Se verifica que, tras el curso, se produjeron más cambios y de mayor magnitud en las declaraciones tradicionales frente a las formativas.** Particularmente, por categorías, se observa que las declaraciones tradicionales experimentaron un *alejamiento* (del acuerdo hacia el desacuerdo) importante en lo que concierne a *instrumentos*, importante y moderado en *contenido* y moderado en *sentido*. Del mismo modo, también hay una identificación y reafirmación

en el enfoque formativo. Respecto a esta visión los cambios, aunque apreciables, son más suaves y, en la categoría sentido no resultan diferencias significativas.

Viendo estos resultados, se comprueba que **la categoría más resistente al cambio es la que hace alusión al *sentido de la evaluación***. Las declaraciones bajo un enfoque formativo se mantienen, no cambian y, las tradicionales, presentan un nivel de acuerdo inicial considerable sufriendo cambios moderados tras el curso, lo que desemboca en presentar una postura final cercana a estas proposiciones. Esto implica que asumen tanto una evaluación con finalidad de comprensión y de mejora del proceso como de constatación de adquisición de conocimiento, aunque la que alude a la finalidad de promoción del alumno es la más cuestionada. Según la literatura, en este nivel educativo, la promoción del alumno queda relegada a un segundo plano, respecto a las preocupaciones manifestadas, ante esto, por los profesores en formación o en activo de Secundaria (Brown et al., 2011 Remesal, 2011). Los maestros de primaria participantes en el estudio de Brown et al. (2011) se mostraron identificados con una evaluación destinada a la mejora de la enseñanza y el aprendizaje en contraposición a los de secundaria. No obstante, sí parece común otorgarle a la evaluación la finalidad de medir niveles de aprendizaje, parece algo *inevitable* cuando se evalúa (Alonso, 1994; Wang et al., 2010). Idea, por otro lado, bastante arraigada a la evaluación que más presencia tiene en las aulas (Alonso, Gil-Pérez, & Martínez-Torregrosa, 1996; Álvarez, 2009).

Por otro lado, **la categoría más propicia al cambio es la de *Instrumento de evaluación*** ya que tanto en su versión formativa como en la tradicional sufre alteraciones en el grado de acuerdo: mínimamente en la primera, pero muy importantes en la segunda. De forma que, se aprecia un posicionamiento claro, a favor, ante la visión formativa y un alejamiento importante ante la opción de la relevancia del anonimato del examen y el rechazo de la consideración del mismo como el instrumento fundamental de evaluación.

Por último, **respecto a la categoría *Contenido*, también, se presenta una situación similar**. La muestra se identifica aún más con las declaraciones formativas y tienden al desacuerdo con las tradicionales. Así, ante la idea tradicional de prefijar un nivel en la programación para determinar la evaluación del alumno tienden al desacuerdo, siendo el cambio moderado. Sin embargo, el cambio hacia el desacuerdo es relevante, al considerar fundamental el aprendizaje conceptual como foco de la evaluación.

Estos datos, parecen indicar, tal y como indican otras investigaciones (Martín del Pozo et al., 2011; Porlán et al., 2011; Rivero et al., 2011) que las cuestiones de naturaleza didáctica son menos resistentes al cambio que aquellas de tipo epistemológico. Como

pueden ser, en nuestro caso, las que conciernen a los diversos tipos de instrumentos de evaluación y de criterios para evaluar. Aun teniendo en cuenta estos cambios de importante magnitud, no olvidamos que en la evaluación solo se ha mostrado disconformidad clara sobre la declaración relativa al examen como instrumento básico y fiable para evaluar ($M = 1.98$, en una escala de 6 puntos, siendo el intervalo de valores 1-2 el que muestra desacuerdo).

A modo de síntesis, tras el curso, de las declaraciones que se les planteaba en el cuestionario, hemos comprobado que una abrumante mayoría se identifica con **una evaluación que debe considerar no solo el aprendizaje conceptual sino, también el procedimental y el actitudinal** (I40, 85.3% en acuerdo, además, nadie en total desacuerdo), **utilizándose el máximo número posible de instrumentos** (I39, 82.9% en acuerdo, además, nadie en total desacuerdo) **con la finalidad de preocuparnos tanto del aprendizaje como de la enseñanza** (I37, 81.6% de acuerdo). Además, hay un importante porcentaje que se muestra de acuerdo con que se preparen instrumentos para evaluar al alumno, al profesor, así como a la enseñanza (I46, 75.5%) y con que la evaluación sirve para comprender y mejorar los procesos de E/A (I42, 69%). En resumen, se trata de posicionarse, claramente, con ideas del enfoque formativo. Sin embargo, esto no ha significado, necesariamente, posicionarse en desacuerdo con los posicionamientos tradicionales. De hecho, con la única proposición que, mayoritariamente, **no se identifican es con aquella que afirma que el examen escrito es el instrumento básico y fiable para evaluar aprendizajes** (I44, 75% en desacuerdo, $M = 1.98$). En menor medida, pero también, un porcentaje considerable de estudiantes se muestran en desacuerdo con una evaluación fundamentada en el aprendizaje conceptual (I45, 49.4%) y ante la necesidad de mantener el anonimato en las pruebas (I38, 44.4%).

Nuestros resultados guardan cierta coherencia con el estudio empírico realizado por Michael–Chrysanthou et al. (2014) acerca de las creencias de profesores de matemáticas sobre la evaluación formativa. Estos profesores participantes del estudio reconocen la contribución de la evaluación formativa para identificar lo que sus alumnos están aprendiendo y cuáles son sus fortalezas y debilidades, además la finalidad que implica la memorización es menos apoyada. Estas observaciones muestran que estos profesores tienen una idea más conceptual sobre la enseñanza de las matemáticas, que no sólo se centra en la adquisición de conocimientos, sino también en el desarrollo de habilidades matemáticas.

Respecto **al cómo evaluar**, parece que hay consenso en cuanto a que es necesario utilizar el máximo número posible de instrumentos de evaluación a juzgar por la concordancia con conclusiones alcanzadas en otros estudios (Contreras, 2010; Martínez-Aznar et al., 2001; McMillan, 2001; Michael–Chrysanthou et al., 2014; Solís, Luna & Rivero, 2002; Ogan-Bekiroglu, 2009; Wang et al., 2010). Sobre esta idea, Contreras (2010, p. 297) hace referencia al estudio de Bricones et al. (1986) en el que se apunta que esto es considerado como una competencia deseable de los profesores. En cuanto **al qué se debe evaluar**, de nuevo, los resultados son congruentes con otros estudios (Contreras, 2010; Martínez-Aznar et al., 2001; Ogan-Bekiroglu, 2009) donde se expresa la creencia a favor de atender los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales, en consecuencia, se manifiestan críticos con una evaluación centrada en medir, principalmente, el aprendizaje conceptual. **Por lo que podemos deducir que estas ideas en cuanto a instrumentos y contenido, parecen estar muy arraigadas en los docentes.**

La heterogeneidad en los datos obtenidos pone de manifiesto la complejidad que reviste este problema curricular para estos futuros maestros de Primaria. Parece que, en general, coexisten las dos perspectivas respecto a la evaluación, aunque se producen cambios significativos (de distinto grado según los enfoques y la categoría) tras el curso formativo. Coincide con otros resultados obtenidos en estudios sobre las creencias curriculares de los docentes, en los que resultan identificarse con posturas constructivistas y tradicionales a la vez (Contreras, 2010; Solís, 2005; Wang et al., 2010). No obstante, la tendencia general en este estudio es alejarse de las concepciones más tradicionales, potenciándose aquellas de orientación formativa. Aunque esta diacronía no se ha dado uniformemente tanto si se analiza desde los dos planteamientos como si se analiza desde las distintas categorías. Desde los planteamientos, se comprueba que, a nivel identificativo, el cambio es más rápido en las ideas tradicionales que en las formativas. Entendiendo que, disponiendo del mismo tiempo de formación (determinado por el inicio y el final del curso), las variaciones de una declaración de tipo formativo no llegan a medio punto de diferencia, mientras que, en el mismo periodo de tiempo, la disconformidad en las ideas tradicionales aumenta de algo más de un punto como media. Respecto a las variaciones experimentadas durante el curso, puede haber influido el hecho que, desde el inicio, se ha manifestado un alto nivel de acuerdo con el enfoque formativo, lo cual no daba margen a grandes cambios, al menos, hacia posturas más positivas. Sí podría haberse dado hacia el desacuerdo, pero no ha ocurrido, consecuentemente, se ha afianzado la postura a favor. Mientras que, la postura inicial de incertidumbre (a mitad de

la escala) e incluso cierta conformidad (en *Sentido*) presentada ante la perspectiva tradicional se advierte propicia al cambio, podía darse tanto hacia un sentido como hacia el otro, decantándose, finalmente, hacia el desacuerdo. Atendiendo a las categorías, el cambio es más lento en lo relativo al *Sentido* que en lo que a *Instrumentos* y *Contenido* se refiere.

Sin dejar de lado la dispersión que presentan las respuestas de estos futuros profesores de Primaria ante todas estas declaraciones, destacamos el hecho de que las valoraciones se movilizan en un sentido positivo tras la estrategia formativa, es decir, hacia una orientación formativa de la evaluación y **que los cambios de mayor magnitud se hayan dado en presentar una postura más crítica ante la perspectiva tradicional de la evaluación**. Asimismo, los valores del tamaño del efecto **son indicativo de haber logrado un cambio notable** en las concepciones de los estudiantes respecto a estas ideas.

5.1.3. Conclusiones relacionadas con el grado de coherencia entre los distintos niveles de análisis estudiados: el de diseño, el reflexivo y el identificativo (P6)

En este apartado de conclusiones, abordamos el último problema de investigación planteado: *¿Qué grado de coherencia existe entre el enfoque con el que se identifican los estudiantes, las propuestas diseñadas y las declaraciones de los guiones relativos a la evaluación?* Teniendo en cuenta que la triangulación nos permite abordar un mismo problema desde planteamientos distintos, alzando así la calidad de las conclusiones, aquí retomamos parte de lo que ya se adelantaba como conclusiones en el último apartado del capítulo 4 dedicado a relacionar los resultados obtenidos desde los diferentes niveles de análisis (apartado 4.3., p. 396)

Somos conscientes de que estamos tratando datos de naturaleza muy distinta, básicamente, ideas declaradas frente a la capacidad de diseño de los futuros maestros, por tanto, la comparación se antoja difícil. Más bien, se trata de hacer un ejercicio de combinación entre unos y otros y ver cómo se relacionan, ya que, parece ser que, la dialéctica educativa de los estudiantes de Educación es más elevada que la capacidad práctica a nivel de diseño y de ejecución. De hecho, los resultados obtenidos en los diferentes estudios, cualitativo y cuantitativo, así lo demuestran. Mientras que, en el cuestionario, tanto al inicio como al finalizar el curso, se identifican, claramente, con el enfoque alternativo-formativo de la evaluación y en los guiones de análisis y reflexión exhiben ideas de un alto nivel conceptual, en los diseños dan muestra de un conocimiento

aún alejado de dicho enfoque constructivista (Contreras, 2010; Martín del Pozo et al., 2011; Solís, 2005). Podemos decir que a nivel de identificación y de reflexión son congruentes (aun tratándose de instrumentos totalmente diferentes), plasmando en ellos su modelo o enfoque *deseable*, aquel con el que están de acuerdo. Y que los diseños son el reflejo de lo que para ellos es lo *real* dentro de cualquier aula, esto más cercano a su cultura académica y la práctica profesional experimentada que a las investigaciones y material trabajado durante el curso formativo. No obstante, la vinculación de los diseños con las actividades de aula (reflejadas en los diversos guiones) y el cuestionario queda establecida por la evolución del conocimiento que se refleja a lo largo de las propuestas, hay evolución, pero es menos llamativa que a nivel identificativo.

Si nos detenemos en los dos momentos claves del curso, el punto de partida y el final del mismo, se advierte asimetría entre lo declarado (nivel de identificación) y lo diseñado, mucho más acusada al inicio. El resultado obtenido en el cuestionario inicial perfila, indudablemente, una muestra convencida a favor del enfoque formativo de la evaluación, aunque también comparte algunas de las declaraciones tradicionales, sobre todo, las que concierne al propósito de la evaluación. En líneas generales, hay poca diferencia entre las valoraciones medias de ambos enfoques. Sin embargo, las propuestas iniciales encajan, mayoritariamente, en el enfoque más tradicional de la misma. Se podría pensar que se trata de dos muestras diferentes, pero de nuevo, no es lo mismo *saber* que *saber hacer*, hay una brecha inicial entre la teoría (sus creencias, conocimiento sobre el tópico) y la práctica (considerando el acto de diseñar como una primera aproximación a la práctica, su saber hacer). Al final del curso, podemos relacionar el alejamiento moderado del enfoque tradicional en los diseños con la distancia que se genera entre la postura formativa y la tradicional en el cuestionario. A nivel declarativo (en el cuestionario) se muestran más críticos ante la perspectiva tradicional mientras afianzan la formativa y esto puede ser una manifestación de los cambios que han experimentado mientras diseñaban las propuestas y, viceversa. Asimismo, el alto nivel de formulación plasmado en los guiones ha podido impulsar las modificaciones de los diseños, resultando que las actividades formativas hayan podido ser dinamizadoras del cambio. Por tanto, podemos decir que la asimetría se caracteriza porque, por un lado, el alto nivel de acuerdo expuesto inicialmente no se refleja en los diseños, mientras que, por otro lado, el grado de acuerdo un tanto *tibio* con la postura tradicional en los cuestionarios, sí queda claramente manifestado en los diseños. A grandes rasgos, se diseña una propuesta evaluativa a nivel de Primaria según una perspectiva próxima a la tradicional,

fundamentalmente al inicio, pero cuando se les pregunta en un cuestionario sobre ello, sobre los procesos de evaluación, se identifican con una perspectiva formativa.

Por otro lado, uno de los hallazgos más relevantes tras la triangulación de los datos, es la comprobación de que **la categoría más “resistentes” al cambio es la referida al Sentido**. Esto lo revela tanto el cuestionario como el análisis de los diseños, apoyado con el cruce de las manifestaciones volcadas en los guiones. Quiere decir, que aun manifestando ideas formativas sobre la finalidad que debe adquirir la evaluación cuando reflexionan sobre ello tras el trabajo en clase, no han sido lo suficientemente potentes como para poder diseñar propuestas bajo esta premisa, en cambio, por lo general, las manifestaciones planteadas sobre la planificación de los instrumentos y del contenido eran bastante fieles en sus diseños (normalmente, variedad en uno y, aunque acotado al alumno en el otro, se han preocupado de la valoración del desempeño y de actitudes). Siguiendo con el tratamiento de la resistencia al cambio acerca de la finalidad, se comprueba que ambos enfoques no se entienden como competitivos, por lo que resulta mucho más difícil el posicionamiento hacia una evaluación verdaderamente reflexiva y relacional destinada a la mejora y a la regulación de los procesos. Ni se llega a establecer una conexión real entre el *para qué* de la acción con la acción. No ocurre así con otros aspectos, en los que sí parece ser más evidente la diferencia conceptual entre un nivel de formulación y otro más complejo. Por ejemplo, si se plantea la necesidad de usar diversas técnicas de evaluación porque es conveniente tener información del alumno de diversas fuentes, abandonas la posibilidad de hacer uso únicamente del examen cuando se diseña. En el cuestionario, las valoraciones medias que más próximas han estado han sido las correspondientes a los ítems de Sentido de la evaluación de ambos enfoques, es decir, el nivel de acuerdo hacia ambos enfoques era bastante cercano. Además, el cambio tras el curso ha sido moderado para la visión tradicional e inapreciable para la formativa. Mientras que, en las otras dos categorías (Instrumento y Contenido), las valoraciones a ambos enfoques estaban bastante alejadas las unas de las otras, dando lugar a cambios significativos tras el curso, solía ser esta categoría – Sentido- la que “estancaba” la movilización. En los diseños, a través de los patrones hemos comprobado como algunas propuestas que daban muestras de progresión mantenían un sentido alejado del enfoque formativo. Esta “resistencia” parcial dada en esta categoría, además, evidencia el conocimiento compartimentado que sostienen los estudiantes sobre los diferentes componentes que caracteriza a la evaluación, ya que esta resistencia en Sentido no les ha dificultado avanzar en el resto de las categorías, como Instrumento o Contenido y, de

manera clara, en lo relacionado al Momento y la organización de la evaluación en tres fases: la inicial, la continua y la final. Parece que, para ellos, los diferentes aspectos que caracterizan un problema curricular no tienen por qué estar necesariamente vinculados. Así, son capaces de *avanzar* en unos aspectos sin hacerlo en otros, desestructurando y compartimentando como ya avanzaban otros investigadores como Maclellan (2004), Graham (2005) o Remesal (2011).

Del mismo modo, el cruce de datos nos ha permitido comprobar que **la categoría más propicia al cambio es la de Instrumentos**. Ha habido una correlación entre lo declarado en los cuestionarios y lo planteado a nivel diseño, en tanto en cuanto se han preocupado por diversificar técnicas de evaluación. Por último, la referida a Contenido, abandonando la idea inicial de la importancia de evaluar el dominio del alumno de la materia para atender a aprendizajes igual de importantes que implique el desarrollo de habilidades y actitudes hacia la ciencia.

No obstante, esta diacronía no se ha dado uniformemente tanto si se analiza desde los dos planteamientos como si se analiza desde las distintas categorías. Desde los planteamientos, se comprueba que, a nivel identificativo, el cambio es más rápido en las ideas tradicionales que en las formativas. Entendiendo que, disponiendo del mismo tiempo de formación (determinado por la duración del curso), las variaciones de una declaración de tipo formativo no llegan a medio punto de diferencia, mientras que, en el mismo periodo de tiempo, el grado de desacuerdo en las ideas tradicionales varía de algo más de un punto como media. Atendiendo a las categorías, el cambio es más lento en lo relativo al sentido que en lo que a instrumentos y contenido se refiere como ya hemos venido indicando.

A este respecto, diversas investigaciones (Martín del Pozo et al., 2011; Porlán et al., 2011; Rivero et al., 2011; Solís & Porlán, 2003; Solís, et al., 2012) ponen de manifiesto que las ideas de naturaleza epistemológica son más resistentes debido a la importancia de los obstáculos epistemológicos, que aquellos de naturaleza didáctica.

En definitiva, el cruce de datos nos ha permitido comprobar que durante el curso los equipos modifican su conocimiento sobre la evaluación y que lo hacen siguiendo tendencias distintas. Parece que durante un proceso de formación los cambios no siguen un patrón lineal fijo determinado porque se produzca un distanciamiento inicial de la visión tradicional para después asumir la alternativa. Por lo que hemos obtenido, puede darse una identificación inicial muy significativa con los principios formativos de la evaluación que no significa capacidad para ponerlo en práctica, mientras que el abandono

de los principios tradicionales es más gradual, tanto a nivel declarativo como de diseño. El cambio arrítmico evidenciado en los distintos instrumentos de recogida de datos evidencia la convivencia de ambos enfoques en los maestros en formación, lo que conlleva a que estos futuros maestros lleguen a adoptar, fundamentalmente, posturas intermedias entre ambas visiones de la evaluación educativa. Conclusión que se mueve en la misma línea de algunos de los estudios consultados que conforman nuestro marco de referencia.

5.2. Conclusiones relacionadas con la metodología usada en la investigación

Una vez expuestas las conclusiones relacionadas directamente con los problemas de investigación, parece de lo más adecuado realizar un ejercicio de reflexión y de auto-evaluación de la potencialidad de la investigación, pero, también, de las debilidades que puedan presentar algunos aspectos del proceso metodológico seguido en el desarrollo de la misma.

Consideramos que una de las virtualidades de esta investigación ha sido el haber hecho un estudio con un tamaño de muestra considerable. Hasta ahora, los estudios previos de investigación realizados por el equipo de formadores e investigadores, miembros del proyecto que enmarca esta investigación, habían estado acotado a una muestra más reducida. En este trabajo hemos investigado cinco clases de un curso específico de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Hemos contado con 92 equipos de trabajo. Esto significa haber analizado 270 diseños sumado a 225 guiones elaborados por estudiantes-maestro, lo que hace un total de 495 documentos. Al hilo de esto, debemos apuntar que la información extraída de los documentos ha sido de un volumen tal, que nos ha permitido añadir un tratamiento cuantitativo básico de la misma al puramente cualitativo. Nos referimos, fundamentalmente, al recuento de unidades de información o citas en base a las categorías en los distintos documentos y, también, dentro de las categorías, en base a los niveles de formulación. Lo que ha facilitado, por un lado, tener una primera aproximación al estado de la cuestión con una visión global del conocimiento sobre la evaluación de los participantes en los distintos momentos de la formación. Y, por otro lado, ha facilitado la tarea de establecer conclusiones y relaciones entre la información aportada en estos documentos y la aportada en el cuestionario, de naturaleza cuantitativa (problema de investigación 6). No obstante, a su vez, el gran volumen de información proveniente de los documentos ha podido representar un aspecto

problemático, en el sentido que ha podido derivar en un tratamiento algo denso de los datos. Somos conscientes de que el número de equipos de estudiantes investigados y, en consecuencia, el volumen de datos obtenidos, sin duda, aporta validez al trabajo, pero, esta situación, nos ha llevado a optar por realizar un análisis piramidal que, partiendo de los datos de cada equipo, haya ido destilando conclusiones más globales acerca de los problemas planteados en la investigación. Asimismo, con los datos existentes se puede llevar a cabo un estudio de casos de algunos equipos y profundizar sobre cada categoría de estudio y establecer correlaciones entre las mismas a nivel de análisis.

Asimismo, creemos que haber dispuesto de **distintos instrumentos de recogida** de datos de los mismos participantes del estudio, además, en distintos momentos de la formación, combinando así una fase cuantitativa con otra más cualitativa, nos ha permitido desarrollar una investigación más completa sobre el conocimiento didáctico de futuros maestros acerca de la evaluación y cómo cambia dicho conocimiento según las aportaciones y actividades formativas propuestas. Para ello, hemos utilizado un cuestionario al inicio y al final del curso y todos los documentos elaborados por los estudiantes-maestro durante su periodo de formación –actividades formativas específicas y sus diseños–, dando como resultado tres puntos de datos, de distinto nivel de análisis, combinando lo identificativo, con lo declarativo y lo reflexivo.

Conforme al procedimiento para el tratamiento cualitativo de los datos, señalar que el análisis de contenido nos ha permitido caracterizar el cambio en el conocimiento didáctico de los estudiantes-maestro a lo largo de la formación. Concretamente, **el sistema de categorías inicial basado en hipótesis teóricas y estudios previos se ha visto enriquecido con categorías y niveles de formulación no previstos** (los niveles N0, N1-2, N2-3 y las categorías *Agente*, *Ponderación* y *Momento*). Esto se debe a que el proceso de establecimiento del sistema de categorías ha sido un proceso dinámico y de constante negociación entre los fundamentos teóricos en los que se apoya y las variaciones que las informaciones de los datos fueron aportando. Como consecuencia, podemos proponer un sistema categorial *más fundamentado en datos empíricos* sobre el conocimiento de futuros maestros acerca del proceso de evaluación en ciencias. Estudios como el de Remesal (2011, p. 479) ponen de manifiesto “las limitaciones del análisis de las funciones de la evaluación escolar basadas en distinciones dicotómicas estrictas, como la propuesta inicial de Wolf et al. (1991, citado en Remesal, 2011), o como sería la confrontación de la "evaluación sumativa" con la "evaluación

formativa”⁶. Por tanto, podemos concluir que, como herramienta de análisis, nos ha permitido establecer itinerarios de progresión que describen el cambio de conocimiento de cada una de esas categorías durante un periodo de formación al diseñar una propuesta didáctica. Establecer niveles de conocimiento para cada categoría obedeciendo a un gradiente de complejidad ascendente (de lo más simple a lo más complejo) ha facilitado reconocer los avances, pero, también, los retrocesos y los estancamientos en las declaraciones a lo largo de todo el proceso. Esto ha sido posible, además, por la capacidad del propio sistema categorial de discriminar las manifestaciones o declaraciones próximas entre sí, pero con matices, en cuanto al nivel de complejidad (Fernández-Arroyo, 2012; Rodríguez-Marín, 2011).

Deteniéndonos en esta última apreciación concerniente a los matices y la complejidad alcanzada por las manifestaciones de los estudiantes-maestros, hemos advertido en las elaboraciones de los textos diversas perspectivas de razonamiento. Es decir, hemos detectado, dentro de una misma propuesta, declaraciones de componente reflexiva, aspectos teóricos y, otros, que siguen una lógica proposicional. En esta investigación, no procedía diferenciar las unidades de información (UI) entre declaraciones de diferente naturaleza sino priorizar la procedencia de la misma, es decir, analizar desde la perspectiva de distintos momentos declarativos: qué manifiestan cuando diseñan y qué manifiestan cuando se les invita a reflexionar. Ya que estos momentos declarativos coinciden con distintos momentos formativos, lo que, a su vez, nos ha permitido estudiar la evolución del conocimiento didáctico de los equipos de trabajo.

Otro aspecto importante a tener en cuenta en el análisis de contenido llevado a cabo, muy relacionado con lo anterior, ha sido que las informaciones sobre las categorías de estudio aparecieran mezcladas e íntimamente ligadas a lo largo del escrito, de modo indisociable sin que dicha información perdiera sentido una vez fraccionada. Esto ha sido una tendencia general encontrada en las propuestas (los diseños)⁷.

Lo hasta ahora expuesto ha derivado a una serie de conclusiones, en cuanto al proceso del tratamiento de los datos. Por un lado, destacamos que el establecimiento de UI en el que se fundamenta el análisis de contenido y, su posterior clasificación en

⁶ The results of this study witness the complexity of school assessment, and show the limitations of the analysis of the functions of school assessment based on strict dichotomous distinctions, such as the early proposal by Wolf et al. (1991), or as the confrontation of ‘summative assessment’ versus ‘formative assessment’ would be.

⁷ Consultar en el capítulo 4, el apartado dedicado al análisis y presentación de los resultados de cinco equipos (*apartado 4.1.2. Ejemplificación del proceso de análisis de los equipos.*)

categorías y niveles de formulación, nos ha permitido analizar de manera óptima la información registrada. Por otro lado, debido a la complejidad y a la desestructuración o desorden del contenido presentada en los diseños (la mezcolanza de informaciones), nos ha llevado en numerosas ocasiones, a incluir una misma unidad de información en diferentes categorías de estudio.

Por último, sobre este aspecto metodológico, nos gustaría indicar la dificultad que encierra el último paso necesario en la categorización de la información. Hablamos de asignar un nivel global final a modo de “elaboración de proposición de síntesis” que fuera de bajo nivel de inferencia y que contuviera todas las UI de una misma categoría en un documento de un mismo equipo, teniendo en cuenta que había informaciones (UI) que respondía a niveles de formulación diferentes. La dificultad deriva de lo que ya hemos hecho alusión, anteriormente, sobre la coexistencia de diferentes enfoques, incluso competitivos o confrontados, sostenidos por los futuros maestros y plasmados en los documentos. Esto encierra la “pluralidad” del conocimiento didáctico de los maestros durante la formación, propia de los procesos de aprendizaje que conllevan cambios conceptuales profundos que precisan de tiempo y la superación de ciertos obstáculos en la restructuración de todo un sistema de creencias y de vivencias.

En cuanto al cuestionario, nos ha permitido profundizar en uno de los problemas curriculares más complejos del trabajo docente y nos ha facilitado detectar cambios en las concepciones de los futuros maestros de primaria sobre la evaluación en ciencias antes y después del curso formativo. Haber realizado un análisis factorial nos ha permitido, además, explorar sobre **la estructura del cuestionario**. Del estudio estadístico se desprende que se trata de una herramienta válida y fiable para detectar los posicionamientos ante aspectos relevantes de este problema curricular desde la perspectiva del profesorado. Además, si relacionamos los cambios de posicionamientos de los estudiantes en las distintas declaraciones y los datos obtenidos del análisis factorial llegamos a una serie de conclusiones interesantes a tener en cuenta. En términos generales, tras el curso formativo (el post-test), el enfoque tradicional queda mejor identificado por el grupo de ítems que lo conforman que el enfoque formativo. Esto se deduce de los resultados en cinco de los seis ítems que conforman la visión tradicional que presentan una fuerte carga factorial. Sin embargo, la estructura representativa del formativo adopta ciertos matices respecto a la situación inicial, en cuya ocasión, quedaba claramente definido por los ítems constituyentes de dicho factor. Nos referimos a que, en el post-test, en el caso del enfoque formativo aparecía un tercer factor.

Guiándonos por estos datos y teniendo en cuenta que todas las series de ítems han resultado representativas de los enfoques considerados sobre la evaluación en ciencias, nos planteamos, como acción de mejora, revisar aquellas declaraciones que se han presentado algo más débiles que el resto de su serie o que han cargado en un tercer factor con el fin de afinar, lo más posible, las declaraciones correspondientes a ambos enfoques.

Otro aspecto metodológico que consideramos concluyente y muy positivo es **la triangulación de los datos** efectuada entre los obtenidos de los documentos elaborados por los equipos (los diseños y los guiones) y los provenientes del cuestionario. Como se representa en la Figura 5.3, hay una coincidencia suficientemente considerable en los sujetos de los diferentes análisis que avalan los datos aportados por el proceso de triangulación ya que la muestra que se ha analizado en la triangulación representa en torno al 78% del universo-muestra.

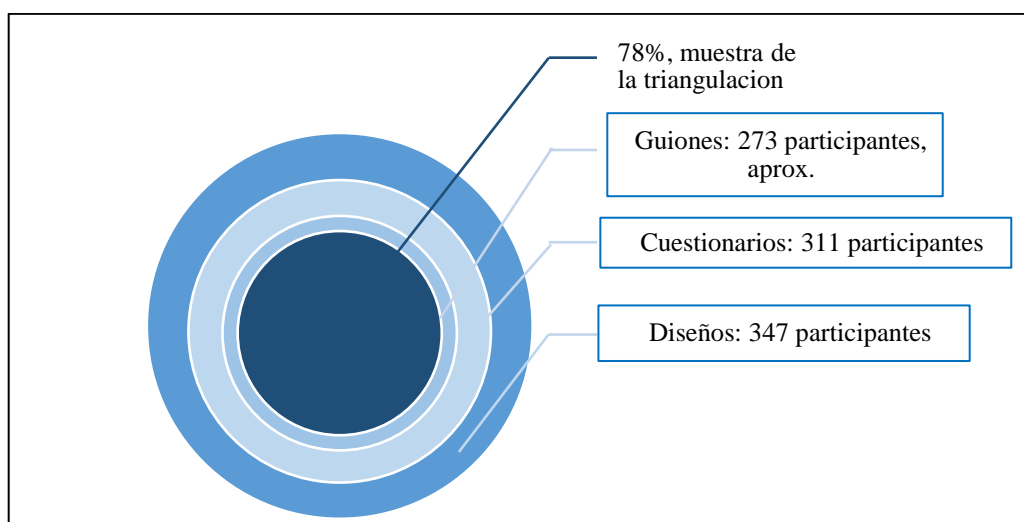


Figura 5.3. Distribución de la muestra participante en la investigación en el proceso de triangulación.

Lo que nos ha permitido integrar los distintos análisis realizados con estos instrumentos de investigación. Ello ha aportado *consistencia* al estudio combinando diferentes instrumentos correspondientes a momentos distintos de la investigación y a niveles distintos de análisis.

5.3. Implicaciones en la formación del profesorado

Como señalábamos en el capítulo dedicado a la fundamentación teórica de esta investigación, se apreciaba cierto déficit en las investigaciones sobre el desarrollo

profesional que trataran las creencias y conocimientos de los profesores, más acusadamente, de profesores en formación inicial, sobre la evaluación como ámbito profesional (Luft et al., 2015; Wang et al., 2010). Este estudio que ha involucrado a futuros maestros de ciencias a nivel de Primaria mientras planifican una propuesta de enseñanza, se ha centrado en el papel de la evaluación en dicho proceso. Por ello, creemos que una de nuestras contribuciones más relevantes ha sido aumentar el número de estudios de investigación dedicados a la exploración del conocimiento del profesorado en formación acerca de este problema curricular.

Pensamos que una de las aportaciones más importantes de esta investigación viene dada por el contexto en el que se ha desarrollado y **es la necesidad de que los futuros maestros experimenten con modelos didácticos alternativos** al modelo con el cual, principalmente, fueron enseñados durante su escolaridad, muy próximo a una enseñanza-aprendizaje basada en la secuencia transmisión-recepción-demostración de contenido (Ireland et al., 2012; Kang et al., 20123; Nortes & De Pro, 2015). Particularmente, nos referimos a la importancia de experimentar el enfoque por investigación escolar (Biggers & Forbes, 2012; Martínez-Chico, Jiménez & López-Gay, 2015; Reume, 2011; Smith, 2005; Smith, 2015; Varma, 2007; Vázquez-Alonso & Mannasero-Mas, 2015; Vilchez & Bravo, 2015). **La escasa familiaridad de los profesores con las innovaciones e investigaciones didácticas en ciencias representa un primer obstáculo y, por tanto, un factor clave a considerar en la formación inicial para planificar y desarrollar propuestas de investigación escolar.**

En cuanto a las implicaciones de este estudio, somos conscientes de la dificultad que conlleva cambiar las concepciones de los maestros en formación inicial, en particular hacia un planteamiento de la evaluación acorde a una enseñanza basada en la investigación escolar. Como hemos expuesto anteriormente, no se trata de reemplazar una visión de la evaluación por otra nueva, ni parece que baste con poseer ciertos conocimientos teóricos (Campbell & Evans, 2000). Más bien, implica involucrar a los futuros maestros en **la reflexión sobre sus propias creencias** con el fin de ayudarles a evolucionar sustantivamente en sus conocimientos didácticos (Abell et al., 2010; Graham, 2005; Porlán et al., 2010; Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2015; Wang et al., 2010). Diferentes estudios apuntan la necesidad de trabajar en la formación inicial la evaluación como parte integrante de una propuesta de enseñanza durante su diseño (Buck, & Trauth-Nare, 2009; Buck et al., 2010; Graham, 2005; Maclellan, 2004; Wang et al., 2010). De manera que, se conecten los resultados de la evaluación con los procesos de aprendizaje

y las decisiones que se toman sobre la planificación de la enseñanza. Relacionado con esto, para Maclellan (2004) es fundamental contrastar sus ideas iniciales con lecturas apropiadas en los cursos de formación para promover dicha reconstrucción. En definitiva, como plantean diversos estudios (Buck et al., 2010; Crawford et al., 2014; NGSS, 2013; Pilitsis & Duncan, 2012; Yoon et al., 2012; Wang et al., 2010), existe la necesidad de poner en **marcha estrategias formativas en las que se trabaja en contextos de aprendizaje reales y en torno a ciclos de planificación, enseñanza, evaluación y reflexión** en la que los futuros maestros puedan articular y examinar sus diferentes e incluso confusas creencias relativas a la evaluación.

Desde la literatura (Bhattacharyya, Volk & Lumpe, 2009; Gil-Pérez, 1991; Martínez-Aznar et al., 2012; Yoon, et al., 2012;) parece haber consenso a la hora de indicar la influencia que tiene **la falta de conocimiento de los contenidos de ciencias** como una de las principales limitaciones que presentan los futuros maestros para acercarse a la innovación en el desarrollo de la práctica profesional, concretamente, en el caso de la evaluación, para plantear procesos evaluativos complejos de carácter formador y formativo (Buck et al., 2010; Harlen, 2013; Ogan-Bekiroglu, 2009; Wang et al., 2010).

En nuestro caso, los futuros maestros llegan a esta asignatura dedicada a la didáctica de las Ciencias Experimentales después de haber pasado varios años sin haber cursado una asignatura de ciencias. Es más, en el cuestionario dejaron reflejada la poca formación académica en ciencias que recibieron durante la etapa de Bachillerato, recordamos que se trata de alrededor del 20% de los participantes los que cursaron asignaturas de esta rama. Relacionado directamente con esta falta de formación en ciencias, merece mención como está organizado el currículo de formación del Grado de Primaria en torno a esta materia. En los programas de formación inicial, viene siendo habitual que las asignaturas dedicada a la teoría de contenido científico se trabaje de manera descoordinada con la didáctica de las ciencias experimentales. Concretamente, en el caso de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, la formación en ciencias recae en 15 ECTS repartidos entre asignaturas de Fundamentos de Ciencias de la Materia y Ciencias Naturales impartidas en el primer curso del Grado y en 9 ECTS de la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales impartida en el segundo curso. En el contexto académico universitario de nuestros estudiantes-maestros no hay conexión entre los fundamentos teóricos y la didáctica de las ciencias, de manera que estas asignaturas de conocimientos científicos no están contribuyendo a cómo ellos deben saber enseñar ciencias. **Esto refleja la necesidad de organizar los currículos de**

formación de Primaria de manera que hubiera una mayor integración entre la didáctica de las ciencias y la teoría del contenido científico (Luft et al., 2015; Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2015; Vilches & Gil-Pérez, 2007) **y, por otro lado, representa en sí, una limitación para la formación inicial del profesorado en ciencias si se persigue la innovación y la investigación.**

También consideramos que otra importante implicación de este trabajo para la formación del profesorado, concretamente en el caso de la evaluación, **es reconocer la importancia de la integración teoría-práctica de los conocimientos del futuro profesorado.** En relación a esto, hay dos puntos esenciales que, a su vez, se retroalimentan y que merece mencionarlos: en primer lugar, durante el propio curso, mientras diseñan la propuesta de enseñanza, no hay posibilidad de *feedback* entre lo que se va diseñando y desarrollando durante la formación y su puesta en práctica en un aula real de Primaria. Y, en segundo lugar, que el trabajo de diseño de la propuesta de enseñanza en ciencias llevado a cabo en esta asignatura no está coordinado con el periodo de prácticas ni en espacio ni en tiempo. Reiteramos que, el curso de formación se lleva a cabo en una asignatura anual y en un curso anterior a la realización de las Prácticas en los centros educativos, lo que supone la imposibilidad de llevar mínimamente a la práctica lo trabajado en el curso. Esto limita la propia continuidad natural de esta investigación, que se completaría con la posibilidad de la reestructuración de la propia propuesta de enseñanza analizando y reflexionando sobre la propia práctica docente.

No es sencillo encajar una estructura formativa de trabajo de carácter investigador dentro de una estructura académica que implica una serie de condicionantes espacio - temporales (diversidad de asignaturas, trabajo en equipo, preparación de exámenes, el tiempo disponible, etc.). Creemos que para que el cambio sea verdaderamente significativo se necesita de un contexto académico que sea coherente con las finalidades de una enseñanza de carácter constructivista e innovador, aspecto este que no está suficientemente desarrollado, ya que las estructuras siguen siendo bastante rígidas.

De los resultados obtenidos del cuestionario y su posterior cruce con los datos provenientes de los documentos, concluimos que la categoría Sentido (EV1) o finalidad de la evaluación era la más representativa de la resistencia al cambio. Además, del análisis de los diseños, se concluye que la categoría Agente (EV4, quien participa en el proceso evaluativo), apenas ha mostrado cambio a lo largo de la propuesta manteniéndose posturas centradas en el profesor. **Indicativo de la necesidad de incidir en los cursos de formación en estos aspectos de la evaluación (para qué evaluar y quienes**

***participan en ella*), puesto que otras categorías han mostrado ser más permeables y han obtenido unos resultados de evolución más aceptables y, en general, en la concepción alternativa de la misma, si se pretende una transformación más profunda y coherente con los enfoques constructivistas e investigativos de la enseñanza de la ciencia. Plantearse para qué se evalúa es la acción que define los principios fundamentales de la misma y sin otorgarle al estudiante la responsabilidad de la evaluación no estaremos hablando de una verdadera evaluación para el aprendizaje.**

Atendiendo al sentido que tiene este apartado y a la luz de los resultados obtenidos, una de las principales limitaciones que encontramos se focaliza en los elementos audiovisuales. Uno de los fundamentos en los que se basa el recurso formativo APENCIP es aproximar lo más posible la teoría del aula con prácticas docentes innovadoras (Martín del Pozo et al., 2012), para ello se utilizan vídeos obtenidos en proyectos de innovación educativa, anterior al curso objeto de estudio (Rodríguez-Marín et al., 2012). Los audiovisuales empleados no han abordado con la misma intensidad todos los problemas curriculares en torno a los cuales gira el curso formativo. En concreto, la evaluación es el menos representado en las secuencias de aula mostradas. El efecto que ha tenido ha sido, precisamente y aparentemente, no haber influido (no tener efecto) ni positiva ni negativamente en el diseño de la última propuesta evaluativa. El guion de prácticas (GP) considerado como elemento reflexivo que los aproximara al enfoque de referencia, no ha provocado, en general, cambios más decisivos que les llevara no tanto a cuestionar el enfoque tradicional, sino más bien a vincular las prácticas profesionales visionadas con un tipo de evaluación alternativa. Siendo coherentes con la limitación expuesta, una de las propuestas de mejora sería reelaborar los audiovisuales incluyendo tanto declaraciones de los propios docentes como prácticas evaluativas de aula acordes a una metodología de enseñanza por investigación escolar.

Finalmente, numerosos estudios acuerdan que es importante **que haya simetría entre la instrucción y lo que se pretende de ellos (maestros en formación) en cuanto a la evaluación**. En definitiva, que la estrategia formativa que se siga se corresponda con la evaluación formativa que se imparte. Nuestro curso de formación ha pretendido atender, en todo caso, al principio de isomorfismo, teniendo presente que el formador de profesores debe “enseñar a enseñar y hacerlo enseñando”, esto incluye el proceso de evaluación al que se someten los estudiantes en la asignatura. Este trabajo se une a aquellos cuyos resultados indican que, en ambientes de aprendizaje de tendencia

constructivistas, es posible que los futuros maestros mejoren su comprensión acerca de la evaluación en ciencias. A pesar de no haber logrado una evolución de la totalidad de equipos de estudiantes-maestros hacia el considerado nivel de referencia (N3), sí que se ha logrado evoluciones significativas a posturas intermedias. Esto nos lleva a preguntarnos *¿este método formativo de carácter implícito sobre una evaluación alternativa, bajo el enfoque de la investigación escolar, es percibido por los estudiantes-maestros como para impulsar replanteamientos en la planificación de la evaluación durante el proceso de formación?* Ciertamente, este tipo de planteamientos implícitos, por sí solo, no son suficientes para provocar cambios profundos, no obstante, estamos convencidos de que es, absolutamente, necesario que los cursos de formación del profesorado se guíen por este principio de isomorfismo (Martín del Pozo, 1994; van Zee, 2006; Wee, Shepardson, Fast, & Harbor, 2007).

5.4. Propuestas de mejora y perspectivas de futuras líneas de investigación

Tras la realización de este trabajo y en el intento de dar respuestas a nuevos interrogantes se plantean algunas propuestas de mejora para futuras líneas de investigación que podrían redundar en una mejora del proceso formativo.

Dentro de este marco y manera de trabajo consideramos una mejora **incluir instrumentos de recogida de información que determinen con mayor facilidad distinguir los obstáculos que se les presenta y las ideas que favorecen el cambio de manera más explícita** (Ballenilla, 2003; Martínez, 2000; Solís & Porlán, 2003). Nuestros resultados han mostrado que existe cierta resistencia al cambio que les impide progresar hacia enfoques alternativos de la evaluación, siendo mayoritario los enfoques intermedios. Desde este escenario, se hace necesario describir y explicar explícitamente las resistencias que existen. Quizás, fuera adecuado mediante la realización de entrevistas en pequeños grupos en diversos momentos del proceso formativo. Asimismo, sería interesante indagar si estas dificultades son propias de este problema curricular o si están presentes en otros ámbitos curriculares como puede ser la metodología de enseñanza. Ahondando en este asunto, esto enlaza con una propuesta de instrumentos de investigación que ayudasen a reconocer cuales son los factores que influyen a la hora de ser coherentes con lo declarado y lo que, finalmente, se diseña. Es necesario profundizar en la influencia ejercida por las actividades formativas que experimentan los futuros docentes en los periodos de formación inicial (Pilitsis & Duncan, 2012).

A colación con lo expuesto anteriormente, también sería interesante ver la correlación entre los resultados obtenidos y la propia estructura del cuaderno de trabajo, por ejemplo, revisar los documentos de contraste durante el proceso didáctico. A partir de los resultados obtenidos planteamos una futura reformulación de la programación: especial hincapié en las actividades de lecturas, realizar entrevistas, incluir alguna actividad de “choque” al inicio de la sección formativa dedicada, en el caso que nos ocupa, a la evaluación (López-Lozano & Solís, 2015).

Concibiendo la evaluación como ámbito curricular indisolublemente ligado a todos los del proceso de enseñanza-aprendizaje contemplamos de interés estudiar la posible correlación entre los resultados obtenidos sobre la propuesta evaluativa, en este trabajo de tesis, y la propuesta de metodología y de la utilización didáctica de las ideas de los alumnos que conforman los diseños de propuesta de enseñanza de los equipos de estudiante-maestros. El propósito sería el de determinar el grado de coherencia o inconsistencias que se presentan entre estos problemas curriculares con el fin de llegar a poder establecer puntos fuertes y débiles en el proceso de aprendizaje de maestros en formación para la mejora de los programas formativos.

Retomamos lo que se apuntaba en las conclusiones relacionadas con la metodología de investigación, en la que proponíamos que **con los mismos datos se podría plantear un estudio de caso eligiendo algunos equipos**, que muestren comportamientos de cambio distinto. Los datos a disposición, nos ofrecen la posibilidad de alcanzar patrones de evolución teniendo en cuenta la variable “contenido o temática” abordada. Nos permitiría investigar acerca de la importancia que ha podido o no tener el contenido de ciencias sobre el cual se ha trabajado la propuesta evaluativa, estaríamos hablando de centrarnos en Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC). Como disponemos de una variedad considerable de propuestas en cuanto a la temática elegida, se pueden agrupar para analizar aquellas de la misma temática o, por el contrario, disponer de variedad de contenido científico. Así, se nos presentan nuevos interrogantes tales como, ¿influye el contenido científico seleccionado para diseñar una propuesta de enseñanza en primaria a la capacidad de innovación en la propuesta evaluativa? ¿son determinados contenidos más propicios o favorables que otros a que se produzca ese cambio hacia la innovación?

Por otro lado, creemos de gran interés profundizar en el conocimiento que los futuros profesores tengan de las diferentes categorías de estudio, por ejemplo, podríamos **centrarnos en el contenido científico de los instrumentos de evaluación propuestos**.

Cambiando el sistema de categorías con qué analizarlos, focalizándonos en la naturaleza y características de los diferentes instrumentos de evaluación propuestos, del contenido científico a evaluar...

Por otro lado, aunque no ha sido objeto de estudio en esta investigación, observando los distintos mapas de densidad expuestos a lo largo del desarrollo de los resultados, se aprecian a simple vista, comportamientos distintos a nivel de diseño entre las clases analizadas. La experiencia profesional del profesor-formador, el ambiente de clase, la organización de las mismas, el tiempo dedicado a cada bloque de la estrategia formativa y el tiempo a disposición de los estudiantes para trabajar las diversas actividades, entre otras, han podido tener influencia en los resultados obtenidos. Esto nos lleva a plantearnos como posible investigación futura, realizar un estudio comparativo entre clases participantes. Introduciendo esta nueva variable “clase”, el estudio se vería completado con los resultados procedentes del cuestionario usado en la investigación. Para ello, se recurriría a la prueba estadística inferencial de Kruskal-Wallis para confirmar, a través de las respuestas dadas, si existen diferencias significativas o no dependiendo de la clase y la intensidad de las mismas. Por tanto, el estudio seguiría contando con la potencialidad de la triangulación de datos. A modo de hipótesis, tal vez, a nivel declarativo no existan diferencias estadísticamente significativas, mientras que, a nivel de diseño sí.

En congruencia con los resultados obtenidos, se podría hacer **un estudio del cuestionario ampliando los momentos de recogida de datos**, como puede ser, cada vez que se reelabora una de las categorías de estudio (Ideas de los alumnos, Contenido escolar, Metodología y Evaluación), así no solo se ve el cambio entre un momento y otro de trabajo en cada una de las categorías (hacia dónde se da ese cambio y cuándo es más significativo), sino también, establecer posibles correlaciones que se pueden dar entre la dimensión de evaluación y el resto de problemas curriculares que recoge el cuestionario tipo Likert. Para ello, se advierte necesario una muestra más reducida que permita hacer un seguimiento individual del estudiante, esto le daría sentido a la identificación del cuestionario.

En este estudio hemos analizado los diseños de propuestas evaluativas, esto nos ha permitido un análisis a nivel declarativo de diseño, además, a nivel de reflexión, a través de los guiones elaborados vinculados a las estrategias formativas. Así, siendo coherentes con las implicaciones para la formación expuestas, parece que el siguiente paso, que vería completado el estudio, sería ver la ejecución de las propuestas evaluativas

diseñadas y las reformulaciones y modificaciones que se darían en consecuencia. Esto nos permitiría explorar cómo son las dificultades encontradas y cómo hacer evolucionar las propuestas hacia la enseñanza de las ciencias por investigación escolar. En el caso concreto de llevar a la práctica una propuesta de evaluación compleja y orientada a la mejora y regulación de los procesos de enseñanza y aprendizaje con los obstáculos o retos existentes vinculados a la propia actividad profesional docente, a la inexperiencia de los maestros en formación, se suma las dificultades provenientes de los sistemas de evaluación externos, la responsabilidad ante las familias, la influencia del contexto social y cultural de los centros escolares de práctica, etc. En definitiva, hablamos de la consideración del efecto que tendría en la práctica de los futuros maestros la tensión existente entre la función pedagógica y la función social ligada a la evaluación educativa.

A la luz de los interrogantes expuestos y que emanan de los que, inicialmente, se plantearon en esta investigación, consideramos que este trabajo tiene la vocación de contribuir al desarrollo de una línea de investigación que pensamos presenta una gran potencialidad para contribuir a la mejora de la educación científica de los niños y niñas, mediante una actuación, cada vez más adecuada, con sus futuros maestros y maestras.

5b. Discussion of results and conclusions

In this last chapter, we present our conclusions on the two key questions of this dissertation: **What knowledge do Primary pre-service teachers have about assessment while pursuing an initial training course of constructivist orientation, taking as reference the model of school research and interaction with real and innovative teaching practices?** And **How does that knowledge evolve throughout the training course?** As we have already highlighted throughout this research work, two studies have been carried out, qualitative and quantitative respectively, aimed at answering these questions from two different perspectives: 1) from the analysis of the design of teaching proposals (using the drafted documents DS1¹, DS2, ...), together with the reflective and critical part of the design process (completion of various guidelines) and 2) from statement or identification (from the statements of the questionnaire). The conclusions are organized following the same structure of the research problems raised at the beginning of this dissertation². For this reason, the communicational link of the conclusions in the first part of this section is the dialogue existing between the research problems and the system of study categories.

First, we will address the conclusions derived from the analysis of the documents drafted by the students for the construction of a teaching proposal. To this end, we begin with the discussion and conclusions related to the analysis of each study category and how the knowledge manifested by the students in each particular category evolves throughout the course. Then, by increasing the level of inference, we intend to reach conclusions about the change evidenced in the designs of the assessment proposals through the established evolution profiles. Once these conclusions are confronted, we describe those ones related to the link between the training activities carried out - the completed guidelines - and the evolution shown in the developed designs.

Subsequently, we present the conclusions drawn from the quantitative analysis of a Likert questionnaire filled out at the beginning and at the end of the course. This questionnaire aims at knowing the identification of the participants with the *purpose*, *how and what* in assessment (three categories), according to two different perspectives of such assessment.

¹ DS1= initial proposal; DS2: intermediate proposal; DS3: final proposal made by the preservice teachers.

² See Figure 3.9 (chapter 3): Relation between research problems, sample, tools and system of categories.

This first part will be concluded by analyzing the degree of coherence or relation between what they have been able to propose, what they have stated to be identified with and the possible influence of the training activities with the changes that have occurred throughout the training course.

Lastly, we will formulate conclusions about the methodology applied in this research. We will address both the strengths and the possible weaknesses detected in its development as well as its implications for teacher training. We will also address the limitations that have been detected along the research development, as well as proposals for future research lines.

At this endpoint of the dissertation, it is appropriate to interpret the meaning of the findings obtained and presented in the Results section and to relate them, as far as possible, with results reported in the literature that have constituted our theoretical framework of reference. Thus, by means of the discussion and formulation of the final conclusions, we intend to broaden the particular context within which our research was carried out (at which time, location, specific training course, etc.). We also aim at contributing as much as possible the body of knowledge on this topic already existing in the scientific community.

5.1. Conclusions related to the research problems

5.1.1. Conclusions related to the didactic or professional knowledge on assessment expressed by pre-service science teachers when designing a teaching proposal and changes detected in the proposals throughout the course (P1, P2, P3 and P4)

Prior to the discussion of the results about the different study categories, we must point out some general previous considerations that we believe could be specific to this curricular problem. We refer to the fact that when students of the Primary Education Degree are told that they must design a proposal to teach science content in Primary, there are teams – specifically 15 of them – that did not consider assessment as an integral part of it. In addition to this, we must also take into account those proposals describing their assessment upon a brief reference to some of their characteristics (which may coincide with the categories of our study). That is, there is no discussion about the level of formulation involved in the statements (we will elaborate on this later

on as we approach each study category) but rather an explicit – or not – purpose, content, (assessment) tools, etc. These turn out to be incomplete or simplified proposals, since there are cases where even fundamental questions such as what for, how and what is to be assessed are not included within a teaching proposal about a specific topic. Thus, in some teaching proposals, specifically at the beginning of them (DS1), the assessment proposal is *dispatched* (colloquially speaking) with a simple indication that an assessment or examination will take place during the last class session or at the end of the lesson. It is true that, although this has been decreasing in successive designs, there are still proposals without assessment or without addressing some aspects of it. This lack of data has quite conditioned the meaning of the changes generated and especially the outcomes we have obtained in the resulting regressions. Note that for the design of this first version no guideline was provided. This leads to conclude that for these Primary pre-service teachers, assessment could be a secondary feature within the set of curricular topics. This general conclusion coincides with that of Campbell and Evans (2000) who analyzed the relation between teaching objectives and the proposed assessment in 300 designs by pre-service teachers. One of the conclusions drawn by these authors was that some could see instruction and assessment as "*discrete notions*"³, where discrete means discontinuous, separated or with little relation. Also, in the research by Buck et al. (2010) it is pointed out that, at the beginning of the training course, the level of knowledge about assessment that best defined pre-service teachers was the lowest established. This indicated that they had not pronounced themselves on the criteria being analyzed or that such knowledge was totally inadequate (*not mentioned or totally inaccurate account*).

Another general conclusion to remark is that the **results have enriched both the system of categories and the levels of progression initially established**, resulting in formulation levels not contemplated, as previously mentioned in the chapters corresponding to Methodology and Results. This gives rise to the appearance of intermediate formulations both when it comes to overcoming the simplest level and when approaching the most complex one. As reported in research works on other curricular topics on analyzing proposals of pre-service teachers (Rivero et al., 2011, Martín del Pozo et al., 2011, Solís et al., 2016) **we can conclude that**, in this curricular

³ In this section, we go over the decision that was agreed upon for writing the results presented in the content analysis of the documents: the use of quotation marks expresses literality; italics come from the researcher to emphasize an expression; and bold highlights the most relevant ideas from our point of view.

problem, **an Itinerary for General Progression can be described through three general levels of general knowledge** whose formulation would characterize three approaches of assessment. To this end, we must integrate levels featuring the same degree of complexity corresponding to different categories. The Itinerary for General Progression would be described as follows:

- A generic so-called *Traditional* level representing levels N0, N1 and N1-2. N0 is a sub-level with its own meaning within the simplest one according to its characteristics throughout the analysis, and implies a lack of formulation of assessment guidelines. But in the case of lack of an assessment proposal, we also assume that it means assessment is not considered an integral part of teaching. We include this level as a constituent element of the Traditional one since this lack of formulation is due to either assessment is considered as a dissociated part of the teaching and learning process or that, having a traditional concept of it – maybe influenced by their own school experiences –, it is seen so *obvious or commonplace* that there is no need to be included when it comes to designing a teaching proposal. These behaviors would be indicative of a traditional view of assessment. Moreover, the lack of formulation of some of the aspects that define the assessment intrinsically implies a compartmentalized and simplified knowledge of it. Assessment responds to verification and classification purposes. It works, fundamentally, as a thermometer: to know whether, in the end, things have gone well or have gone wrong. The logic of assessment is subsidiary to the logic of conceptual content that pre-service teachers want to convey, that is, everything that concerns assessment is determined or limited to *measure* the degree of memory or assimilation of those concepts. It is based on written examination and it is where the final decision rests. The teacher is the evaluator and the student is assessed.

- A generic so-called *Transactional* level represented by levels N2 and N2-3. It is an assessment whose foundations share the foundations of the traditional one. It is still *poor or insufficient* according to recent approaches related to teaching and pedagogical theories. It is therefore oriented toward an assessment that is more concerned with change and with students. It takes as its starting point the assessment of the students' ideas in order to assess whether there has been some kind of transformation after the teaching process (fundamentally substitution of wrong ideas for correct ones). Conceptual knowledge seems insufficient to be able to value learning in science, so it is concerned with procedures and attitudes. In a sense, it can be represented by concern of compliance with standards/competencies. It requires more evidences of student learning

than those provided by an exam, so it uses other elements developed by them and, mainly, systematic observation. Students assume a role of "teacher" at some point in the assessment, but it still lacks the reflective and regulatory component of a higher level of complexity.

- A generic so-called *Alternative* level (an *Instructing* and *Formative* assessment) represented by level N3. It constitutes our reference level. It implies assessment linked to research-based teaching designed to promote and encourage meaningful learning that must be concerned with most of the factors having an impact on it. It acquires a sense of regulation and improvement. Assessment tools are understood as tools for students to learn from their own progress and/or mistakes and/or overcome certain obstacles, while teachers can provide adequate feedback to students doing an activity. As a result, all those involved in the process participate in the assessment and it acts timely to bring about desirable changes in both teaching and learning.

While our proposal comprises levels of formulation according to a gradient of complexity in order to find out the knowledge or conceptions held by Primary pre-service teachers, other works in the literature establish either trends (empiricist, traditional, constructivist, alternative) in their development or differences between the summative and formative assessment. These works have been already cited in our theoretical framework (Wang et al., 2010; Buck et al., 2010; Maclellan, 2004; Graham, 2005; etc.).

At a global level, the results show that some pre-service teachers hold a didactic knowledge of the assessment that is far from the conception required from an approach or orientation of science teaching and learning based on inquiry and constructivist orientation. However, internal differences have been observed in the documents analyzed between statements in different sections. Thus, they could convey an idea of a certain complexity and, at the same time, be describing an approach inconsistent with that idea. This situation is pointed out by Porlán and Rivero (1998) in what they call **coexistence of approaches**. The "mixture of ideas" has been identified in the internal formulation of categories, but also in between categories. An example of this could be the fact that a team in a design proposed a continuous assessment of the entire process and improvement (minority are those who use the term regulation), but describe proposals as a whole that respond to a verification assessment, limited to students and time intervals. This leads us to a global conclusion for all of the categories, namely that

these **Primary pre-service teachers do not have either a defined knowledge of Assessment or a coherent definition in all its aspects**. According to Mellado (1996), we must **speak of orientations or dominant trends, but still maintaining contradictions**. These authors attribute contradictions to the lack of reflection on curricular problems in general and to the assumption of a number of topics – on assessment in our specific study – without criticism or questioning. Our results agree with other works in the literature (Bryan, 2003; Maclellan, 2004; Pilitsis & Duncan, 2012; Solís, 2005; Yilmaz-Tuzun & Topcu, 2008) where teachers held a set of incongruent and even competitive conceptions within the belief system.

Concerning **changes detected between the three proposals, the initial advance stands out in terms of development and knowledge level between the first and the intermediate versions. It is also remarkable the stagnation between this version and the final one**. After the training course, especially after the first part of the assessment work of the course, new ideas have been brought up (upwards in our progression system), but regressions and conformism with respect to their starting ideas have also occurred. The various changes that have emerged warn of the many ideas that coexist in teams during the training period. This phenomenon is revealed in Pilitsis and Duncan (2012), considering it as part of the process of evolution in ideas and also as something consubstantial with the programming of training activities

Next, taking the aforementioned conclusions as a general framework, we will make a breakdown of the most relevant results for each of the study categories. We will take into account the research problems raised in this dissertation so that the corresponding conclusions can be drawn.

5.1.1.1. Conclusions about each of the study categories

5.1.1.1.1. What is the purpose of assessment? What changes are detected during the course? Which itineraries progression describe these possible changes and what is their meaning?

According to the results obtained, **we have verified that the primary pre-service teachers started the training course by expressing a conception of assessment as a mere confirmation of whether or not students are able to reproduce the knowledge imparted in the classroom (40.21%, N1)**. Nevertheless, perhaps the most remarkable aspect to notice is that, at the beginning of training, half

the analyzed teaching proposals did not state the meaning or purpose of the assessment that would be carried out (50%, N0). However, on this point, we must point out that those proposals not including an explicit purpose of assessment usually corresponds to a traditional profile of assessment implying either a final examination, or asking students for what they learned about the lesson, or simply stating that the last session would be devoted to assessment. It confirmed that this level, which turned out to be the most common among the students of the Primary Education Degree, is the initial level before training.

After the training strategy, it can be concluded that the sample is actually divided between a more or less evolved assessment –(44.56%, N1 + N1-2)– (in the sense that they begin to consider assessment as a way to know whether the applied methodology works, usually according to the results obtained from the students: many students successfully sitting exams indicate that the methodology has been correct; otherwise, something was wrong) **and an assessment whose purpose is to be able to assess the change in students' knowledge at the end of the process with respect to the initial ideas assessed – what the students knew about the subject matter and what they end up knowing (35.9%, N2).** It has been verified that this conception of assessment is the most common after the training stage. Still, the *traditional* approach of assessment persists, not only because of the proposals that have clearly been associated to this approach, but also because traditional statements has been commonly identified within a shared framework with those that finally established another type of level.

In a smaller sample than ours (30 pre-service teachers), Buck et al. (2010) highlight some confusions in teaching plans developed by pre-service teachers that coincide with those of our sample. They could undoubtedly constitute a kind of impediment towards the assumption of an assessment purpose according to the constructivist approach. In other words, assessment is considered as a support for teaching – e.g. it can probe whether the methodology has been successful or not – but not as a support for learning. It does give an account of it, but it does not promote it or favor it. There is also some confusion between formative and summative assessment in the sense that they are not capable of linking both ends (MacLellan, 2004) or they confuse formative assessment with continuous assessment. That is, the *timing* is clearly understood, but not the *purpose*. We will return to this aspect in the category Timing of assessment (*section 5.1.1.6.*).

There is also no intermediate state between conceiving a coherent assessment and a somewhat more developed trend, i.e. between N2 and the reference level N3. There is a notable separation, both at the beginning and at the end, between assessment as a tool to measure levels of knowledge (44.56%) and a tool that promotes meaningful learning and research teaching (2% of proposals in N3).

Concerning the changes that take place throughout the training course, it has been proven that they do not match a specific pattern. Instead, multiple paths occur in a non-linear change. Still, **we can conclude that most of the student-teachers progress in their knowledge towards intermediate positions of assessment, although there is stagnation at that level (the dominant itinerary is the Advance-Plateau, 46.74% of the teams)**. There are also regressions and immobility (they are identified with their initial ideas, although these have led to a classic approach of assessment). Finally, considering the results obtained in which over half the teams present progression at the intermediate point of training, we think that changes have been substantial, in spite of the fact that the desired level is not significantly reached.

5.1.1.1.2. How is assessment applied? What changes are detected during the course? Which itineraries of progression describe these possible changes and what is their meaning?

This category is the most explicit one when an assessment proposal must be developed (79% of the teams evidence this in their initial proposals). In fact, some of the teams have used the term assessment to refer to the tool of examination, as shown when the design proposals have been thoroughly described. From the very beginning, there is a certain variety of tools in the proposals. Still, written examination continues to be seen as an almost indispensable tool if one wants to *really* know what the student has learned or has not learned, equivalent to being the most *reliable* tool. Nevertheless, other tools or other written tests are also considered.

Initially examination was mostly proposed as the main tool for assessment, either exclusively (35.87% N1) or jointly with some other tool (30.43%, N1-2). After the training strategy, the predominant role of the exam loses momentum and the proposed tools to assess students are diversified (50%, N2). Looking at the results in a timeline, the sample is biased between the simplest proposals (N1 and N1-2) at the beginning and the diversified ones oriented to students (N2) at the end. **In relation to**

the tools to assess, the most assumed level by pre-service teachers is the one that implies to have a variety of information sources, mainly the student works throughout the lesson together with observation, represented by level N2.

Concerning the trend of diversifying assessment tools, our results coincide with most of the studies in the literature (with respect to assessment methods there is more abundance of studies than on other aspects of the assessment) regardless of the educational level and professional experience, actively or in teacher training (Campbell & Evans, 2000; Contreras, 2010; Martín del Pozo, 1994; Michael-Chrysanthou, Gagatsis, & Vannini, 2014; Ogan-Bekiroglu, 2009; Solís, 2005; Wang et al., 2010). They also coincide with a recent publication of ours (López-Lozano & Solís, 2016), in which we focus on the types of assessment procedures proposed by one of the classes that compose our sample. Although we have not delved into the types of tools when we have analyzed this category, we could briefly outline the most general features of these tools as, roughly speaking, they confirm what is described in the partial work mentioned above. Thus, the proposals show that exams usually demand the reproduction of memory exercises about concepts already addressed in classes. With regard to this tool, we find that moving away from a traditional assessment is related to the rejection of the use of the exam, but there are very few proposals aiming at transforming the content and the meaning of the written exam or test (Alonso, 1994; Álvarez, 2009). Teacher observation seems to be a recurrent way to get information about activity in the classroom. However, not all of the teams bringing this issue up have known (or wanted) how to propose a specific tool to capture such teacher observations. A simple diary is usually proposed. Either with observation tool (through the use of diverse scales, or diaries) or without it, this has been a very common technique. It seems to coincide with most of previous works (Brookhart, 2009; McMahon & Davies, 2003; Michael-Chrysanthou, et al., 2014). After reviewing a number of studies focusing on the types of assessment, Brookhart (2009) notes that, in particular, Primary teachers use observation widely as a method of assessment compared to Secondary teachers. Likewise, student's notebooks constitute another typical assessment tool, especially when considered as a review and correction of the proposed activities. This can be considered as a very *thorough* way of assessing student performance during the development of the teaching proposal.

The specific tool is not always properly used. They refer to co-assessment, but there are few of them who propose a tool for it, how it would be developed (it does

happen in the case of more typical ones such as exams, worksheets and grids of assessment criteria). Furthermore, it usually consists of groups giving their opinion on works that are presented, or grading somebody else's activities in a timely manner, but few propose how this information is collected or its purpose. Therefore, the proposals of exercises for self and real co-regulation or requiring to master concepts (no proposal according to level N3) are missing. On these aspects, there seems to be a correspondence with the in-service Mathematics Secondary teachers surveyed by Michael-Chrysanthou, et al. (2014), who say to feel more comfortable assessing students' activities, asking oral questions, enabling discussions and through observation in the classroom. However, self-assessment, co-assessment and individual interviews, according to the authors, seem to create insecurities according to the little use of them made by teachers in the classroom.

It has been demonstrated that proposals for tools to assess students prevail. On the contrary, those that are also concerned with assessing the teaching process as a whole are incidental. As in other works reported in the literature (Alonso, 1994; Martín del Pozo, 1994; Hargreaves, 2005), there has been no individualized proposal of tools that contemplate self- and co-assessment that truly allows the student to reflect and learn from their own progress and/or mistakes and/or learn to overcome learning obstacles while the teacher provides adequate feedback when doing said activity (N3). Regarding the designs developed by pre-service teachers participating in the study by Campbell and Evans (2000), a wide variety of assessment tools are presented. However, 56% of the assessment was based on paper-and-pencil work. Other types of assessment tools were used when it was considered appropriate for specific tasks. Similar results were obtained by García, Martínez and Losada (2001) from 557 in-service Primary teachers for which 80% of the applied techniques were paper-and-pencil activities. Likewise, pre-service Physics teachers in Ogan-Bekiroglu (2009) study propose a variety of methods of assessment, mainly based on the assessment of procedures. However, they do not dismiss the exam as they find it effective, mainly because of their "objectivity and exhaustiveness" (p. 23).

Concerning changes that take place throughout the course, it has been verified that most of student-teachers progress in their knowledge towards intermediate positions of assessment, although there is a stagnation at that level (N2) (the dominant itinerary is the Advance-Plateau, 50% of the teams). Given the large number of teams that demonstrate an N2 level at the end of the course, we can say

that this level is mostly assumed after a training strategy in which various assessment methodologies are applied to propose the use of a variety of tools. In addition to this predominant itinerary, regressions and immobility also occur (they are identified with their initial ideas, although these have meant a classical approach for assessment).

It follows from the coincidences found with other research works that the proposal of assessment tools posed by the Primary pre-service teachers in our study and by other pre-service teachers seems to be closely related to the assessment methods they *have lived through and through which they have been assessed* as students. This is confirmed in Nortes and De Pro (2013, 2016). All of the student-teachers (a group belonging to the 3-year Primary Education Degree and another to the 4-year Primary Education Degree) who participated in the most recent work of these authors (Nortes & De Pro, 2016) stated that they were assessed through an exam. Almost all of them also stated that review of their notebook was used as an assessment method by their teachers. Direct observation is also mentioned, although the scores vary greatly according to the group of students, in favor of those of the 4-year Primary Education Degree, while self-assessment was the least marked method (6% and 18%, again in favor of students of Primary Education Degree, coinciding with our sample in temporal terms). Regarding "direct" observation, these authors doubt about what pre-service teachers understand by direct observation. Finally, it seems that, to a certain extent, when playing the role of a teacher they repeat the assessment procedures (understood as assessment methodologies) that they *lived* as students.

5.1.1.1.3. What is assessed? What changes are detected during the course? Which itineraries progression describe these possible changes and what is their meaning?

The initial proposals are characterized by not providing information on what is intended to be assessed (34.78%, N0) and, when described, the conceptual knowledge acquired by the student prevails over procedural and attitudinal knowledge (54.35% of proposals correspond to N1 And N1-2).

The procedural and attitudinal learning becomes important after the training strategy (36.95%, N1-2 and 35.87% N2). Most of the analyzed teams fall in this position. It seems clear that the **proposal of contents to be assessed is limited to the students**. Thus, there is a certain change after training towards the assessment of the

acquired competences, closely linked to the curricular content of science that appears in official regulations. According to the described scenario, **we can conclude that we move from an assessment centered on theoretical knowledge to one in which the assessment of competences and skills is starting to gain importance.**

There are few proposals to assess or gauge in any way aspects related to teaching. And a really small number of them (only one proposal actually) contemplates assessing the adequacy of teaching to bring about significant progress in students (N3).

Several research works reveal the excessive importance that pre-service teachers give to the assessment of conceptual knowledge, regardless of the educational level (Contreras, 2010; Solís, 2005). McMillan's (2001) research work concludes that the student-teachers contemplated for assessment what the author calls "*recall knowledge*". MacMahon and Davies (2003), in his research based on the implementation of formative strategies of assessment in Primary science teachers, reveal the great emphasis placed on assessing conceptual contents instead of skills.

In their assessment, a substantial number of teams have taken into account a level, understood as minimum knowledge to be acquired by the students, described in the course program or in the teaching objectives. This level determines the student's assessment, although we find statements (inconsistent with this) about "observing" the student's progress. At this educational level, it seems very important to assess the student's behavior, interest, effort, even more transverse aspects such as showing order and cleanliness, good calligraphy or good vocabulary. But procedural learning is less important. Moreover, it is mainly understood as experimental skills, but not as a set of conceptual learning strategies.

Regarding the change that occurs throughout the course, **we conclude that most of the student-teachers progress towards intermediate positions in their knowledge of assessment. There is however a stagnation at that level (the dominant itinerary is the advance-plateau, 48.9% of the teams).** As expected in formulating the initial category system, the usual student-teachers' standard for assessment is to assess whether students can properly deal with the subject matter, i.e. N1 level. At the end of a specific training, the most common scenario, in terms of design, is the assessment of procedural and attitudinal learning in addition to conceptual learning, i.e. N2. Nevertheless, a more complex intermediate level emerged in some teams that implied competence assessment and skill development along with aspects of the methodology followed, such as the didactic resources used, level N2-3. In addition to this type of predominant advance-

plateau itinerary, there are regressions and immobility (they are identified with their initial ideas, although these have mainly meant assessing the acquired concepts as well as taking into account the attitudes of the students).

With respect to the content of assessment, we again mention the research work by Nortes and Pro (2016) in which the student-teachers pointed out that what was assessed in their pre-college stage were mainly theoretical knowledge, problems, attitude and interest. The greatest percentage of the assessment (the average was over 4.5 in a scale of 5 points), in both teaching plans (3-year Degree and 4-year Degree), relies on learning theoretical contents. The resolution of problems also gets high scores in both degrees. However, other aspects related to the assessment of teaching activity or lab knowledge have little influence on the assessment. These results agree, as highlighted by the authors (Nortes and De Pro, 2016), with the predominance of conceptual contents in assessment processes. As in the proposal of tools, patterns repeat, tending to repeat lived experiences as students. These authors admit some satisfaction in verifying that "the assessment of teachers themselves and their activity gradually acquires greater significance, although we see that it does not yet have sufficient relevance" (p.78).

5.1.1.1.4. Who participates in assessment? What changes are detected during the course? Which itineraries progression describe these possible changes and what is their meaning?

Teachers remain the primary executors when it comes to assessing. However, this is an aspect that is *difficult* to explain. The subject who assesses is not usually contemplated, perhaps because it is considered too *obvious* to make it explicit in a teaching proposal: the person in charge of assessment will be the teacher. When the student is given the role of evaluator, in addition to the assessed one, it is a secondary role. Then timing and process are clarified. Normally, this is done through an exercise of self or co-assessment. According to written statements, it would be more appropriate to express it in terms of self and co-correction. The other alternative is to know the opinion of students about the developed teaching, mostly at the end of the process and, fundamentally, with the purpose of knowing if it has been *fun*.

These results resemble that of Buck et al. (2010) who found that, despite positive changes towards a better and adequate knowledge of the formative assessment of

Primary pre-service teachers after a training period, most of them were not able to either link formative assessment with the construction of their student's knowledge or give them a role within it. The emphasis of assessment was directly focused on the teaching staff. As a result, students are systematically excluded from the assessment process, even though the formative sense of the process is recognized to a certain extent. For example, this is the case when self-assessment is proposed. This is intended, mostly and contradictorily, to give information only to the teacher, i.e. as an outcome from students to assess or as a simple final tool in which students can express opinions. If there is no progressive transfer of responsibility for assessment from the teacher to the student, any innovative step in the assessment procedure is incomplete, with little chance of succeeding when it comes to make learning easier (Black & Wiliam, 2009; Bordas & Cabrera, 2001, Buck et al., 2010).

We can conclude by stating that there has been no relevant impact on this category throughout the training according to resulting dominant tendency: keep the teacher as the main figure in assessment of learning and teaching – the two major itineraries are to move from N0 to N1 or stay in N1; only 5 teams reach the intermediate level N2. The few changes that take place imply some kind of progress toward the inclusion of the student in a correction activity or some regressions.

5.1.1.1.5. What is the weighting of assessment tools? What changes are detected during the course? Which itineraries progression describe these possible changes and what is their meaning?

Around 35% of the teams completed their assessment proposal with a weighted distribution of tools and criteria they had considered to justify or explain how the student's final grade was obtained. **In the initial proposals, the examination grade was consistent with the majority of the proposals based on written examination (N1).** However, **following the training strategy**, the teams that opted to make this aspect explicit **decided to distribute the grade among the various assessment tools proposed as well as among procedural and attitudinal learning. Thus, they ensured to assign the written test less than 50% of the overall grade (N2).** As previously pointed out when elaborating on our Results, this N2 level usually entailed a search for objectivity and fairness in assessment (Gil-Pérez & Martínez-Torregrosa, 2005).

This is not a common category at all in the drafted documents. However, it implicitly provided information on other aspects that has occasionally facilitated to gather knowledge about them. **The greatest change detected has been to move from not considering this aspect to distributing assessments between the diversified proposal of tools and contents to be assessed, giving some importance to the learning of procedures and attitudes.** Still, the predominant point is that pre-service teachers do not raise this question when designing an assessment proposal, at least not explicitly.

5.1.1.1.6. At what point along the teaching and learning process assessment takes place? What changes are detected during the course? Which itineraries progression describe these possible changes and what is their meaning?

In relation to the question of when it is suitable to assess, the sample is biased toward the limits of our system of categories according to the point of the training timeline. **At the beginning, the proposed assessment is basically final (43.48%, N1),** either contemplated at the end of the lesson or didactic unit (last session dedicated to the assessment, frequently asking oral and/or written questions) or on a quarterly basis. There are however teams that already state at this point that the proposed assessment is carried out during the whole process (22.82%, N3). **After the training strategy, there are teams moving from this stance based on final assessment to an assessment extending from the beginning to the end of lessons (57.61%, N3).**

This is closely linked to the fact that teams in the intermediate and final designs tend to address assessment by differentiating between the initial assessment, the continuous assessment – also known as formative assessment – and the final assessment – also known as summative assessment. A reduced use of the term "diagnostic" has been made to refer to the initial assessment. According to this classification, they justify the fact of assessing throughout the process. Another way to implement continuous assessment has been to propose an assessment of each proposed activity throughout the methodology, ranging from oral or written questions on the given explanation to the correction of activities or tasks associated with that session. As Maclellan (2004) points out in his study, although they demonstrate knowledge of the formative and summative roles of assessment along with the initial assessment, they find it difficult to set

connections between the purpose of assessments and the suitable interpretation of results they provide.

We can conclude that they have generally assumed that assessment should take place throughout the teaching process (N3), especially as far as initial ideas of the students are concerned. The significance of assessing before starting a lesson has been emphasized. Also, according to the statements linked to these references, this concept, together with the idea of using several tools to assess (especially if the exam is ignored or set aside in a secondary role) are mostly associated with *abandoning* the traditional assessment for the sake of formative assessment (Maclellan, 2004). It seems that, after a specific training on assessment processes, the pre-service teachers incorporate –easily in a sense – to their teaching plans the previous assessment of the knowledge of their students on the lesson to be developed. However, few of them use this information to plan teaching (Buck, Trauth-Nare & Kaftan, 2010, Ogan-Bekiroglu, 2009, Tabachnick & Zeichner, 1999). The pre-service teachers analyzed by Ogan-Bekiroglu (2009) link the teaching process with that of assessment, basically through the periods where it is carried out: before, during and after. Likewise, the emphasis was placed on the initial assessment of students' previous ideas. In spite of this agreement, in our case this is basically understood in a high number of proposals as a continuous assessment through several tests along the lesson leading to a final assessment of what the student has managed to learn. We agree with Buck et al. (2010) when they relate this fact to not connecting assessment with the development of student learning or the student's role in any assessment process (category EV4 *Agents*).

Regarding timing of assessment, **the change has been towards the reference level. It has therefore evolved from not giving information about it or proposing a final assessment to stating that the assessment must be carried out throughout the teaching and learning processes. Three key moments are distinguished: the initial, continuous and final assessment.** As for the other categories, both progress and regression have occurred, although in this category the "plateau" position stands out, remaining at the reference level from the beginning.

5.1.1.2. Conclusions related to evolutionary patterns and profiles (P3)

Patterns result from a compendium of the first three study categories (what for, how and what to assess). When it comes to implementing the profiles, we agreed, for

the reasons explained in the chapter corresponding to *Results*, on classifying the proposals according to the level of knowledge shown in the first three categories already mentioned, based on the drafted proposals. These **results prove that there are changes that cover the entire range of knowledge from the simplest (including the absence of data), i.e. the traditional one, to a somewhat more evolved traditional level, to the transactional level and, to a very small extent, to the research level**, coinciding these results with those of Crawford (2007).

We can conclude that, as expected **at the beginning of the training course**, most teams aim at traditional approaches of more or less developed assessment (levels N0, N1 and N1-2) in the three categories, or at least in two of them (84 teams). The presence of N0 in this assessment approach implies that most of the information collected in the assessment proposals is partial. Also, within the 84 teams, 15 (16.6% of DS1) did not consider assessment when designing the didactic proposal. In the more or less evolved intermediate situation (N2 and N2-3) we find only 4 teams. And finally, only two teams describe a proposal for assessment according to a formative approach (N3 in terms of purpose and content of assessment) (see Figure 1).

Regarding the partial or total lack of data about assessment in teaching plans prepared by Primary pre-service teachers, we have already mentioned at the beginning of this section the agreement with the study of Campbell and Evans (2000). These researchers found, after analyzing 309 designs developed and implemented by pre-service teachers, that 59 of them neither identified nor contained any assessment methods. With respect to the remaining teachers who indicated their intention to formally assess students, they provided compartmented information. In other words, some of them aimed at the objectives, some aimed at the tool planning and some indicated some information but did not describe the processes.

Other results highlight the predominance of the traditional approach for assessment that is initially applied by teachers (Buck et al., 2010, Graham, 2005, Hargreaves, 2005, Pilitsis and Duncan, 2012, Solís, 2005, Wang et al., 2010). This could be explained by the notable influence of their experiences during their school years. These are strongly characterized, in general, by a traditional assessment (Capps & Crawford, 2013; Graham, 2005; Maclellan, 2004; Nortes & De Pro, 2006; Porlán et al., 2011). Specifically, in the aforementioned study by Nortes and De Pro (2016), the researchers outline a typical student of the Primary Education Degree showing a low level of innovation in terms of the received training. This idea has determined the

starting point of the initial training program that has been developed, namely to be able to make explicit, to analyze and to compare these traditional approaches.

Due to the tendency towards stability between the second and third design when we have addressed each category, we can refer directly to the end of the course to describe the change that has occurred. **After the formative strategy, we can conclude that most of the teams give a sense to the assessment beyond the mere verification of the level reached by students. They propose a variety of tools for assessment not exclusively focused on conceptual learning. All these are indicators of having surpassed the predicted starting level (N1).** Still, this surpassing is partial taking into account that the intermediate level N1-2 has some presence in the designs. Thus, teams are divided between traditional approaches (46 teams in all or at least two of the three categories) and those that reach a more or less evolved intermediate level (44 teams in all or at least two of the three categories in N2 and N2-3). It is noteworthy that, in relation to the formative approach of assessment (N3), we find only one team linked to it. In Figure 1 we illustrate both scenarios, the initial and the final ones, in relation to the distribution of teams according to the assessment approaches.

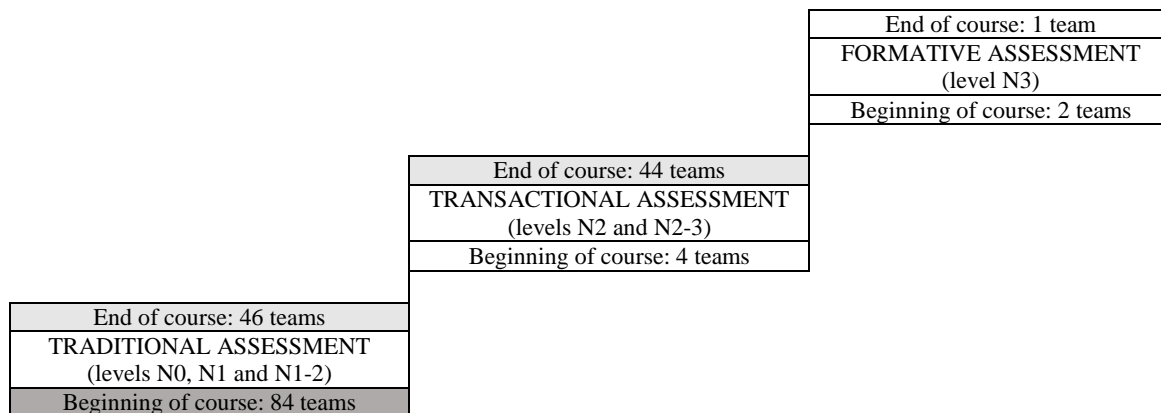


Figure 1. Number of teams as a function of Assessment approaches at the beginning and at the end of the training course. *Note:* There are 2 teams that did not deliver the initial design and 1 team that did not deliver the final design.

The description given so far shows the overall picture of the sample for each of the assessment approaches according to the beginning and end of the training course. In order to elaborate on change *profiles*, we must individualize the changes experienced by each of the teams and differentiate their behaviors. Thus, concerning the evolution of the knowledge about assessment during the course, various profiles arose. They

basically showed progressions, but also regressions and stagnations appeared. This proves the complexity of the construction of professional knowledge (Gil-Pérez, 1991, Porlán, 1998, Porlán et al., 2010, 2011, Solís & Porlán, 2003). **In our case, we obtained that 64% of the sample (59 teams) is explained according to four change profiles. All have in common the fact that the course is started under a traditional approach showing signs of low knowledge about assessment.** From the intermediate design, various approaches arise. However, no changes occur from the intermediate to the final design.

These profiles are:

- The first profile describes those teams that keep traditional approaches for assessment throughout the course, i.e. do not show any changes during training. Those are the majority of the group (22 teams, $B \rightarrow B \rightarrow B$).

From the rest of teams evidencing progression,

- We identify a group that has barely changed its knowledge (11 teams show medium-low knowledge, $B \rightarrow MB \rightarrow MB$), describing a profile of traditional assessment with some evolution in terms of aspects mostly related to the use of a variety of tools for assessment
- Another group of teams shows some progression, keeping only one of the traditional aspects of the assessment, usually the checking purpose of test or the importance of mastering the contents. They are positioned in a medium level of assessment knowledge (11 teams $B \rightarrow M \rightarrow M$).
- And, finally, those that present a significant progression, showing medium-high knowledge of assessment after the course (15 teams $B \rightarrow MA \rightarrow MA$).

This last change profile is **the one that represents the greatest leap or progress detected, from the simplest initial pattern to the mid-high one (the second level in complexity out of the three levels classified under a transactional assessment) at the intermediate training point. That is to say, this is associated with proposals reaching level N2 or N2-3.**

Those teams that present a more complex knowledge hardly show evolution. These teams are those with high levels of knowledge from the very beginning (a single team out of 92 keeps a level following the principles of a formative assessment; another team moves from a medium level of knowledge to a high one, because they express an

aim of improvement). We could say that, during the training activity corresponding to the first and second block, their knowledge has been strengthened.

In the light of these results, the knowledge about Assessment is becoming more complex throughout the training course but change takes place slowly and gradually (Porlán et al., 2010, 2011, Solís & Porlán, 2003). Generally speaking, a variety of stances is also observed, characterized by patterns in which the dimensions or aspects that make them up are not totally coherent (Contreras, 2010; Maclellan, 2004; Martínez-Aznar et al., 2001; Pilitsis & Duncan, 2012). We agree with the claims pointed out by Pilitsis and Duncan (2012), based on the study by Bryan (2003): teachers hold during training a set of beliefs that do not require a general consensus and that may therefore be made up of incongruent, and even competitive, ideas.

As claimed in the research literature on Primary pre-service teachers, they tend to **move away from the traditional model, falling into a technical or spontaneous practicism** (Martín del Pozo, 1994; Martínez-Aznar et al., 2001; Mellado, 1996; Porlán, 1998; Solís, 2005; Wang et al., 2010). Translating this into assessment, it means comparing "prior and after" student learning (comparing initial and final tests), disregarding exams or giving them a low percentage of the final grade, assessing by observation, or promoting continuous assessment without structure or planning, tending to the successive repetition of tests.

These results show, on the one hand, that progress has taken place as a result of the training strategy (Buck et al., 2010; Graham, 2005). **On the other hand, the results also highlight the resistance to change in this curriculum area and the unstructured knowledge of assessment that Primary pre-service teachers have shown, in view of the disconnection between the purpose, tools and content of the assessment** (Graham, 2005; Maclellan, 2004; Wang et al., 2010). Perhaps one of the obstacles is that these pre-service teachers do not identify assessment as a tool through which to get information on how their students construct their knowledge in order to help them progress in this task, nor as an indicator of the activity in the classroom (Buck et al., 2010; Cañal, et al., 2011). In the final designs the incorporation of this perspective is barely considered, so it is still extremely difficult to adopt, at the design level, the school research approach to assessment. Regarding this, we could argue that the influence of past experiences as students "is remarkable because it responds to repeated experiences and is acquired in a non-thoughtful way as something natural, obvious, "commonplace", which gets away with no criticism and becomes a real obstacle" (Gil-

Pérez, 1991, p. 73). Wang et al. (2010, p. 527) relate the traditional stance about assessment maintained by pre-service teachers to their traditional perception of learning in science, for which "learning is based on building of associations in response to a particular stimulus, such as listening, seeing, and doing experiments." This connects with a whole research line about what the stance of new teachers about teaching and learning processes as obstacles imply; but also, as starting points in teacher training processes reviewed by Solís and Porlán (2003).

5.1.1.3. Conclusions related to the influence of training activities on changes in designs (P4)

This section of the dissertation analyzes the changes in knowledge experienced by teams of pre-service teachers in the context of a teacher training course. On the one hand, it always started from their own stances in order to begin discussion and learn from them, setting comparisons with other theoretical and practical perspectives. The training strategy follows the principle of isomorphism in terms of the coherence between the training model and the didactic model that is deemed desirable. All this would have facilitated the changes that have taken place in a positive sense. Therefore, these experiments are in some way linked, not exclusively but influentially, to the activities proposed during training; we assume, according to Pilitsis and Duncan (2012), that the courses of constructivist orientation will involve mobilizations in beliefs and conceptions towards this approach. Through a work of contrast, analysis and reflection it seems that it has been possible for pre-service teachers to question the main characteristics of assessment in Primary School (Abell & Bryan, 1997; Abell, et al., 2010). The course has been developed through a sequence of activities organized in three stages (see the corresponding in the chapter 3):

- First: activation and development of their own stances about the curricular topic (we used the guidelines for specific analysis on Assessment, GA).
- Intermediate: aiming at reasoning through reflection and comparing their points of view with other information coming mainly from educational research and professional practice (we used the guidelines for specific reflection on Assessment, GR).

- Final: aiming at reflecting about the changes taking place after witnessing innovative teaching activities (we used the guidelines for reflection on practice, GP).

In general, according to the results obtained from the analysis of the guidelines, where the reflection levels present high matching rates or the design level has been surpassed, pre-service teachers show that there has been enrichment in their knowledge about assessment after the activity blocks. Still, teacher-students also evidence different behaviors depending on the training activities. We agree with the study by Pilitsis and Duncan (2012). Despite not being able to establish a systematic pattern between the activities and the knowledge about assessment in the designs, we can state that the first two work blocks clearly had an impact on their proposals of evolution, with positive advances prevailing between the initial and intermediate proposals. On the contrary, the last block does not seem to have had the expected effect, as there are hardly any significant changes in the last design.

From the **Analysis Guidelines**, we notice a higher assimilation of the work performed than what they are able to show through design (69% considers the purpose of assessment above the provided explanation and 67% does the same with respect to the proposal of Tools and Content to be assessed). We thus believe that they kept a high consideration of their knowledge about assessment at the beginning. This incoherence might also be due to the fact that they have expressed what *they believe they should express* rather than performs an actual analysis. A mixture of both scenarios could also be an explanation for this. This could have certain consequences when facing the reworking of the second design, perhaps with less critical attitude than one could expect from the analysis of their first proposals.

Regarding these guidelines, we must highlight two remarkable aspects: concerning the question about the aspects of the teaching and learning process they have assessed (content to be assessed), some teams pointed out in option c – "*Different aspects of student learning (concepts, procedures, attitudes) are assessed and a decision is made according to the degree of satisfaction expressed by those involved in the process*" – that assessment is not a function of the degree of satisfaction of those involved in the process, but is decided by the teacher (totally consistent with the result in the Agents category, EV4). The second remarkable aspect, related to the purpose of assessment, has to do with the clarification they state when they choose options a and c:

(a) *get to know whether or not students have learned what they have been taught*; (c) *to understand and improve teaching and learning*; N1 and N3, respectively. They simultaneously claim that their purpose of assessment is a mixture of both of them. Concerning this, we understand that they do not consider any kind of assessment whose *only* purpose is to improve and understand without the most classic purpose of it, i.e. verification (Maclellan, 2004). This makes us believe that, at this initial point for these student-teachers, assessment is a synonymous of verification, but improving and understanding are positive actions linked to education. This is why both options are equally acceptable and *complements* education.

Concerning the **Reflection Guidelines** about purpose, assessment is outlined as a tool for improving the teaching and learning processes and as an intrinsic part of the process itself. The diversified proposal of assessment tools and the abandonment of the exclusive use and verification of the written exam are also pointed out. As for the content of the assessment, what they really give importance – and is confirmed in the literature – is the assumption that both conceptual learning, and procedural and attitudinal learning should be assessed. They also mention the need to assess not only the students' learning but also aspects of the proposed methodology. To a lesser extent, it is also mentioned that the assessment should involve all the agents involved. Finally, they state that an adequate assessment is one that is carried out throughout the whole process, with particular emphasis on the initial assessment as the starting point of the teaching-learning process.

However, there are few references to Assessment in the **Guidelines on Professional Practice**. After this last formative stage, the trend of evolution to which we have referred previously has been, precisely, conformism. DS3 have undergone little change. This result is quite unexpected if we follow what is suggested from the literature on the potential of using educational videos in training programs to influence teaching-learning and assessment strategies (Admiraal, Hoeksma, van de Kamp, van Duin; 2011; Borko, Jacobs, Eiteljorg, & Pittman, 2008; Ezquerro, 2010; Rodríguez et al., 2012; Proyecto FAMT&L⁴, 2013; Seidel et al., 2011). Given this result, we should point out that in the audiovisuals that were worked at the end of the training there was no explicit reference to Assessment (although they were asked for it in the reflection guidelines on these audiovisuals). Implicit approaches often do not have the impact of

⁴ Link of Proyecto LLP Comenius FAMT&L (*Formative Assessment in Mathematics for Teaching and Learning*): <http://www.famt-l.eu/>

explicit approaches in training, the latest being much more decisive in learning of pre-service teachers (Buck et al., 2010; Salter & Atkins, 2013). This may explain why this contrast activity does not generally promote more decisive changes leading to linking the professional practices witnessed with a type of alternative assessment rather than to questioning the traditional approach.

It can be concluded that, unexpectedly, the third formative stage based on comparison – the one dedicated to videos and on the general nature of science teaching under school research – has not had a significant impact on the design of the assessment proposal. This coincides with the study of Pilitsis and Duncan (2012). **However, the first and second parts of comparison where they critically and reflectively work on specific documents and audiovisuals, have mobilized ideas to cause changes in the initial proposals.** It is true that, in addition to the nature of the training activities, the remarkable change between the first and second part of the training may have been encouraged by the fact that it was based on very *basic* and mostly *incomplete* proposals, some of them with no assessment proposal whatsoever. This outlines an initial *scenario*, a "ground zero" colloquially speaking, quite favorable to rethinking. However, the second design, generally more developed – without going into the nature of the assessment content, specifically at the level of more or less complex formulation – seems to give little ground to final modifications according to the poor degree of changes that occur between the intermediate and the final design.

It has been shown that reflection exercises enable the assimilation of the basic characteristics of a formative and research assessment for pre-service teachers. They also enable questioning deeply rooted aspects of the traditional assessment. The results obtained in the category-based reflection guidelines prove that this reflective process has led them to modify the content of the initial assessment proposals in the direction of a *transactional* proposal (see Figure 2).

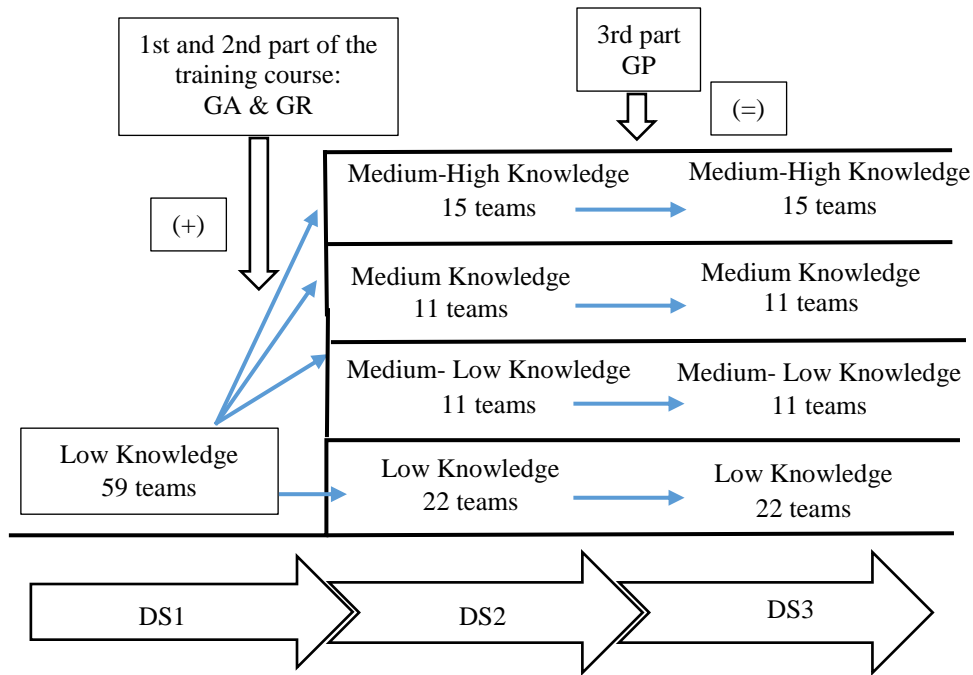


Figure 2. Representation of the predominant profiles and the guidelines. Note: DS1= initial proposal; DS2: intermediate proposal; DS3: final proposal.

5.1.2. Conclusions related to the approach or model of assessment with which the pre-service teachers are identified at the beginning and end of the training course and changes that are detected between both moments (P5)

The descriptive analysis carried out have allowed us to detect that, **at the beginning of training, no statement is rejected (in the sense that no disagreement is shown), either regarding the formative view of the assessment or the traditional one.** Thus, these pre-service teachers begin the course clearly identifying themselves with concepts consistent with a formative approach to assessment. For them, the *purpose* of the assessment is to understand and improve teaching processes, taking care of the whole process (I37 and I42)⁵, using as many different tools as possible (I39) in order to assess students, teacher, and the developed process (I46), based on the different types of learning (I40) and focused on the significant evolution of students' ideas (I47). In turn, they are in agreement with approaches specific to a traditional assessment model. Fundamentally, they conceive it as a measure of the student's level of knowledge and identify assessment as a promotion mechanism. Also, it seems important that proofreading be objective (I38), based on conceptual learning (I45) and presetting the level that must be attained to obtain a positive assessment (I43).

⁵ These are the alphanumeric keys corresponding to the items of the questionnaire.

From the above we can conclude that at first, they do not have enough confidence in an alternative assessment. They strongly rely on items of a traditional assessment model. In this sense, this dissertation coincides with other works that have detected both traditional approaches and approaches that are coherent with formative assessment among pre-service teachers (López-Lozano & Solís, 2015, Ogan-Bekiroglu, 2009; Solís, 2005; Wang et al., 2010). This heterogeneous set of conceptions, especially with regard to the purpose of assessment, could be explained from the academic history that characterizes this group of students and may coincide with studies carried out with other samples. On the one hand, with respect to their role as teachers, being in agreement with the formative approach could be influenced by the fact that they have already studied courses related to Pedagogy and general Didactics, Psychology, etc. at University. On the other hand, they are strongly influenced by their wide experience as students (student role), usually characterized by a traditional assessment, since it is the main teaching practice they have known. They inevitably rely on it to adopt certain stances (Nortes & De Pro, 2016). Solís et al. (2012, p. 499) point out that some participants during a teacher training course are considered "experts in the art of teaching" since they have been "seeing how it is done" for more than 20 years. Gil-Pérez (1991, p. 73) calls this "common sense teacher thinking" precisely because of the "environmental" training experienced during their student period, being of great influence on his professional practice. The overall result seems to outline an unstructured and somewhat *naïve* image of assessment, in which *anything* is okay.

Given the results obtained after the course, **the training intervention seems to have mobilized (in the strictest sense of the word since changes certainly occur) a number of ideas**, especially those related to a traditional view of assessment. **It is verified that, after training, there were more changes and of greater significance in the traditional statements compared to the formative ones.** Particularly, in terms of categories, it can be seen that traditional statements experienced a significant *departure* (from agreement to disagreement) which is important concerning *tools*, important and moderate regarding *content* and moderate in *purpose*. Likewise, there is also an identification and reaffirmation in the training approach. Regarding this point of view, changes are noticeable but smoother. In the purpose category, there are no significant differences.

According to these results, it has been verified that the **most reluctant category to change is the one aiming at the *purpose of assessment***. Statements under a

formative approach are maintained, and traditional ones present a significant level of initial agreement, undergoing moderate changes after training. This leads to a final stance close to these propositions. This also implies that they assume both an assessment for understanding and improving the process and the confirmation of knowledge acquisition, although the one addressing the purpose of the student's development is the most controversial. According to the literature, in this educational level, student's development is relegated to second place with respect to concerns about this expressed by pre-service teachers or in-service Secondary teachers (Remesal, 2011; Brown et al., 2011). Primary in-service teachers participating in the Brown et al. (2011) study were identified with an assessment aimed at improving teaching and learning as opposed to in-service Secondary teachers. However, it seems common to give assessment the purpose of measuring learning levels. Indeed, it seems *inevitable* when it comes to assessment (Alonso, 1994; Wang, Kao & Lin, 2010). This idea, by the way, is deeply rooted in the most usual assessment in classrooms (Alonso, et al, 1996; Álvarez, 2009).

Moreover, **the category most inclined to change is that of *Assessment Tool***, since both in its formative and traditional versions it suffers alterations in the degree of agreement: minimally in the former, but notable in the latter. Thus, there is a clear bias in favor of the formative view. There is also an important departure from the relevance of anonymity in the examination and from the rejection of considering it as the fundamental tool for assessment.

Finally, concerning the ***Content* category, a similar situation arises**. Our sample can be further identified with formative statements tending to disagreement with traditional ones. Thus, given the traditional idea of setting a level in the programming to determine the student's assessment, they tend to disagree, leading to a moderate change. However, the shift to disagreement is relevant, considering conceptual learning as the focus of assessment.

These data seem to indicate, as other research works do (Martín del Pozo, Porlán & Rivero, 2011; Porlán et al., 2011; Rivero et al., 2011), that questions of didactic nature are less resistant to change than those of epistemological type, e.g. in our case those that concern the various types of assessment tools and criteria to assess. Even if we take into account these major changes, we must not forget that assessment has evidenced clear disagreement over the examination statement as a basic and reliable tool

to assess ($M = 1.98$, on a 6-point scale, with the interval of values 1-2 showing disagreement).

In short, among the statements that were raised in the questionnaire, we have verified that, after training, an overwhelming majority is identified with **an assessment that must consider not only conceptual learning but also procedural and attitudinal learning** (I40, 85.3% in agreement; no one in total disagreement, variance = 0.673). **The maximum possible number of tools is used** (I39, 82.9% in agreement; no one in total disagreement) **in order to care about both learning and teaching** (I37, 81.6% agreed). Furthermore, there is an important percentage that is in agreement with the preparation of tools to assess students, teacher and teaching itself (I46, 75.5%), playing assessment the role of understanding and improving the teaching and learning processes (I42, 69%). In summary, it is a question of clearly positioning in favor of ideas of the formative approach. However, this has not necessarily meant to disagree with traditional positions. In fact, the only proposition that **they mostly do not identify with is the one claiming that the written exam is the basic and reliable tools to assess learning** (I44, 75% disagree, $M = 1.98$). To a lesser extent, a considerable percentage of students disagree with an assessment based on conceptual learning (I45, 49.4%) and with the need to remain anonymous in the tests (I38, 44.4%).

Our results are somewhat consistent with the empiric study by Michael–Chrysanthou et al. (2014) about the beliefs of Mathematics teachers about formative assessment. The teachers participating in this study recognized the contribution of formative assessment to identify what their students are learning as well as their strengths and weaknesses. The purpose of memorization is less supported. These observations show that these teachers have a more conceptual idea about Mathematics teaching focused not only on the acquisition of knowledge but also on the development of mathematical skills.

Regarding **how to assess**, there seems to be consensus in the literature that it is necessary to use the maximum possible number of assessment tools (Contreras, 2010; Martínez- Aznar et al., 2001; McMillan (2001); Michael–Chrysanthou et al., 2014; Solís, Luna & Rivero, 2002; Ogan-Bekiroglu, 2009; Wang et al., 2010). On this idea, Contreras (2010, p.297) refers to the study by Bricones et al. (1986) where the authors pointed out that this is deemed as a desirable competence of teachers. As to **what should be assessed**, again, the results are congruent with other studies (Contreras, 2010; Martínez-Aznar et al., 2001; Ogan-Bekiroglu, 2009), where belief is expressed in favor

of conceptual, procedural and attitudinal learning. Consequently, they are critical with an assessment mainly focused on measuring conceptual learning. **We can therefore conclude that these ideas about tools and content seem to be definitely ingrained in teachers.**

The heterogeneity in the obtained data shows the complexity of this curricular problem for Primary pre-service teachers. It seems that both perspectives generally co-exist with respect to assessment, although there are significant changes (of different degree depending upon approaches and category) following the training course. It coincides with other results obtained in studies on teachers' curricular beliefs, in which they are identified with constructivist and traditional attitudes (Contreras, 2010, Solís, 2005, Wang et al., 2010). However, the general tendency in this study is to move away from the most traditional conceptions, boosting those of formative orientation. Nevertheless, this diachrony is not uniform when analyzed from both the point of view of the various categories and from the perspective of the two approaches. From the point of view of approaches, it is verified that, at the identification level, change is faster in the traditional ideas than in the formative ones. Notice that, assuming the same training time (determined by the beginning and end of the course), the variations of a formative statement do not reach half a point of difference, while in the same period of time, disagreement with traditional ideas increases by more than one point on average. With regard to the variations experienced during the course, the fact that, from the outset, a high level of agreement with the training approach has been manifested may have had an impact. This did not allow large changes, at least to more positive points of view. Changes could have inclined to disagreement, but this did not happen. Consequently, the in-favor stance has been strengthened. On the other hand, the initial stance of uncertainty (mid-scale) and even some conformity (in *Purpose*) evidenced from the traditional perspective is perceived as prone to change. It could occur in either direction, finally moving towards disagreement. Concerning categories, change is slower in *Purpose* than in *Tools and Content*.

Without disregarding the dispersion presented by the responses of Primary pre-service teachers to all these statements, we highlight the fact that assessments move in a positive sense after the training strategy, that is, towards a formative orientation of assessment. **The changes of greatest significance have occurred in terms of showing a more critical position on the traditional perspective of the assessment.** Likewise,

the values of impact size **are indicative of having achieved a remarkable change** in the students' conceptions of these ideas.

5.1.3. Conclusions related to the degree of coherence among the different levels of analysis studied: design, reflection and identification (P6)

In this conclusions section, we address the last research problem posed: *How coherent is the approach with which students are identified with respect to the proposals designed and the statements in the guidelines related to Assessment?* Note that triangulation allows us to tackle the same problem from different perspectives, thus increasing the quality of the conclusions. We here therefore get back to what was already considered as conclusions in the last section of the chapter 4 dedicated to interrelating the results obtained from the different levels of analysis (section 4.3., p. 396).

We are aware that we are dealing with data of very different nature. There are ideas basically stated according to the design capacity of Primary pre-service teachers, so the comparison seems difficult. Rather, it is a question of making an exercise of joint combination and seeing how they relate as it seems that the educational dialectic of Education students is higher than the practical capacity at design and execution levels. In fact, the results obtained in the different studies – qualitative and quantitative – prove this. While in the questionnaire, both at the beginning and at the end of the course, they are clearly identified with the alternative-formative approach to assessment and in the guidelines of analysis and reflection they present ideas of high conceptual level, in the designs they show knowledge still far from said constructivist approach (Contreras, 2010; Martín del Pozo, Porlán & Rivero, 2011; Solís, 2005). We can say that at the identification and reflection levels they are congruent (even when dealing with totally different tools), fitting their *desirable* model or approach – the one with which they agree – into them. Designs are the reflection of what is the *real* thing for them in any classroom, closer to their academic culture and experienced professional practice than to the research and material developed during the training course. However, the link between the designs, the classroom activities (reflected in the various guidelines) and the questionnaire is established by the evolution of knowledge that is reflected along the proposals. Certainly there is evolution, but it is less striking than at the identification level.

If we consider the two key points in the timeline of the course, namely its beginning and end, we see an asymmetry between statements (identification level) and designs much more noticeable at the beginning. The result obtained in the initial questionnaire undoubtedly shows a sample convinced in favor of the formative approach of assessment, although it also shares some of the traditional statements, especially those concerning the purpose of assessment. Broadly speaking, there is little difference between the average valuations of both approaches. However, the initial proposals mostly fit into the most traditional approach. One might think that these are two different samples, but again, it is not the same *knowing* as *knowing how to do*. There is an initial gap between theory (your beliefs, knowledge about the topic) and practice (considering the act of designing as a first approach to practice, their know-how). At the end of the course, we can interrelate the moderate departure from the traditional approach in the designs to the departure that is generated between the formative and traditional stances in the questionnaire. At statement level (in the questionnaire) they are more critical about the traditional perspective while strengthening the formative. This can be a manifestation of the changes they have experienced while designing the proposals and vice versa. Also, the high level of formulation embodied in the guidelines has led to drive the modifications of the designs, resulting in formative activities that might have been drivers of change. We can therefore conclude that asymmetry is first characterized by the high level of agreement initially described that is not reflected in the designs; and secondly, by the somewhat *moderate* degree of agreement with the traditional position in the questionnaires clearly expressed in the designs. Basically, an assessment proposal is designed at Primary level according to a perspective close to the traditional one, especially at the beginning. However, when asked in a questionnaire about the assessment processes, they are identified with a formative perspective.

One of the most notable findings after data triangulation is the verification that the **category most “reluctant” to change is the one referred to Purpose**. This arises from both the questionnaire and the analysis of the designs, supported by the crossing of comments included in the guidelines. It means that even if they express formative ideas about the purpose that the assessment should acquire when they reflect on it after the work in class, these ideas are not sufficiently powerful to be turned into design proposals following this premise. On the other hand, the general comments about planning of tools and contents were quite faithful to their designs (variety usually in one

of them and limited to students in the other, although they have been concerned with the assessment of performance and attitudes). Further elaborating on resistance to change in purpose, it is verified that both approaches are not understood as competitive. This is why it is much more difficult to evolve towards a truly reflective and relational assessment oriented to the improvement and the regulation of the processes. Neither is it possible to establish a real connection between the *purpose* of the action and the action itself. This is not the case with other aspects, where the conceptual difference between a formulation level and a more complex one seems to be more evident. For example, if you consider the need to use various assessment techniques because it is convenient to have information about students from various sources, you dismiss the possibility of using the exam only when it is designed. In the questionnaire, the mean values that have been closest to each other have been those corresponding to the Purpose items of the assessment of both approaches, that is, the level of agreement to both approaches were fairly close. Also, the change after training has been moderate for the traditional view and negligible for the formative view. Regarding the remaining two categories (Tool and Content), the assessments of both approaches were quite distant from each other, leading to significant changes after the course. It was this category – Purpose – where mobilization "stagnated". In the designs, we have verified through patterns that some proposals showing signs of progression kept purpose away from the training approach. This partial "resistance" arising in this category also demonstrates the compartmentalized knowledge that the students maintain about the different components that characterize assessment. Note that this reluctance in Purpose has not made it difficult for them to advance in the other categories such as Tool or Content. Advances on Timing and Organization of the assessment in three phases – initial, continuous and final – were not hindered either. It seems that, for them, the different aspects that characterize a curricular problem need not necessarily be linked. Thus, they are able to *advance* in some aspects without doing so in others by restructuring and compartmentalizing, as other researchers like Maclellan (2004), Graham (2005) or Remesal (2011) pointed out.

Likewise, data crossing has allowed us to verify that the most **change-prone category is that of Tools**. There has been a correlation between the statements in the questionnaires and the design proposals since they have been concerned with diversifying assessment techniques. Finally, with respect to Content, they have moved from the initial idea about the relevance of assessing whether students master the

subject matter to considering equally important learning involving development of skills and attitudes towards science.

However, this diachrony has not uniformly occurred both when analyzed from the two approaches and when analyzed from the different categories. From the approaches, it is verified that, at the identification level, change is faster for traditional ideas than for formative ones. Note that, by having the same training time (determined by the duration of the course), the variations of a training-type statement do not reach half a point difference. On the other hand, in the same period of time, the degree of disagreement in Traditional ideas exceeds one point in average. In terms of categories, change is slower in terms of purpose than in tools and content, as we have already highlighted.

Concerning this aspect, several research works (Martín del Pozo et al., 2011; Porlán et al., 2011; Rivero et al., 2011; Solís & Porlán, 2003; Solís et al., 2012) show that ideas of epistemological nature are more resistant than those of didactic nature due to the importance of epistemological obstacles.

In short, data crossing has allowed us to verify that during the course teams change their knowledge about assessment following various trends. It seems that during a formative process changes do not follow a fixed linear pattern determined by an initial distance from the traditional view and then a change towards the alternative stance. According to our findings, a significant initial identification with the formative principles of assessment can take place, which does not imply the capacity to put it into practice. The abandonment of traditional principles is more gradual, both at the statement and design levels. The unsteady change evidenced in the different data collection tools proves the coexistence of both approaches in pre-service teachers. It means that these pre-service teachers fundamentally come to adopt intermediate positions between both perspectives of educational assessment. This conclusion is similar to that of the consulted research works that make up our frame of reference.

5.2. Conclusions related to the methodology applied in this dissertation

Once the conclusions directly related to the research problems has been described, it seems most appropriate to carry out an exercise of reflection and self-assessment about the potential of the research carried out and also about the weaknesses of some aspects of the methodological process applied.

We consider that one of the major goodness of this research is the remarkable size of the sample in our study. So far, research works carried out by the team of trainers and researchers, members of the project that frames this research, had been limited to a smaller sample. In this work, we have analyzed five student groups of a specific course in Didactics of Experimental Sciences. We have had 92 work teams. This means having analyzed 270 designs added to 225 guideline documents drafted by student-teachers, which makes a total of 495 documents. In line with this, we must point out that the information extracted from the documents has been so extensive that it has allowed us to add a basic quantitative processing to the purely qualitative one. We specifically refer to the enumeration of information units or citations based on the categories in the different documents and, also, within the categories, based on the formulation levels. Firstly, this has facilitated to have a first approximation to the state of the matter with a global view of the knowledge about assessment of the participants in different points of the formation. Secondly, it has facilitated the task of establishing conclusions and relations between the information provided in these documents and the data of quantitative nature provided in the questionnaire, (research problem 6). However, the large volume of information from the documents has been problematic in the sense that it may have led to a somewhat dense data processing. We believe that the number of student teams analyzed, and consequently the volume of data obtained, undoubtedly add value to this work. This scenario has also implied to perform a pyramid analysis that, starting from data of each team, has led to more global conclusions about the problems raised in this research. Likewise, case studies about some of the teams can be carried out with the existing data. It is possible to thoroughly study each category and to establish correlations between them at analysis level.

Note also that we have made use of **different data collection** tools about the same participants in the study, at different points throughout the training, and combining a quantitative stage with a more qualitative one. This has allowed us to develop a more complete research on the didactic knowledge of Primary pre-service teachers about Assessment and how this knowledge changes according to the proposed contributions and training activities. To this end, we used a questionnaire at the beginning and another at the end of the course, and all of the documents drafted by student-teachers during their training period – specific training activities and their designs. As a result, we have three datasets of different analysis levels combining identification, statements and reflections.

According to the procedure for qualitative data processing, we point out that the content analysis has allowed us to characterize the change in didactic knowledge of student-teachers throughout the training. Specifically, **the initial category system based on theoretical hypotheses and previous studies has been enriched with unexpected formulation categories and levels** (levels N0, N1-2, N2-3 and the categories *Agent*, *Weighting* and *Timing*). This is due to the fact that the process of setting up the category system has been a dynamic process and a constant negotiation between the theoretical foundations on which it relies and the variations that the information from the collected data were contributing. Consequently, we propose a category system *based on empirical data* on the knowledge of Primary pre-service teachers about the process of assessment in science. Research works such as Remesal's (2011, p. 479) "show the limitations of the analysis of the functions of school assessment based on strict dichotomous distinctions, such as the early proposal by Wolf et al. (1991), or as the confrontation of 'summative assessment' versus 'formative assessment' would be". Therefore, we can conclude that, as an analysis tool, it has allowed us to establish itineraries progression that describe the change in knowledge on each of these categories during a training period when designing a didactic proposal. Setting levels of knowledge for each category following a gradient of upward complexity (from the simplest to the most complex) has facilitated to identify not only progress but also setbacks and stagnation in statements throughout the process. This has been possible thanks to the capacity of the categorical system itself to distinguish between statements that are close to each other – with some subtle differences – in terms of their complexity level (Fernández-Arroyo, 2012; Rodríguez-Marín, 2011).

Concerning this last comment about the subtle differences and the complexity reached by the statements of student-teachers, we have noticed various perspectives of reasoning in the process of drafting the proposed documents. That is, we have detected, within a single proposal, statements with a reflective component about theoretical aspects following a propositional logic. This dissertation has not demanded to differentiate the units of information (IU) between statements of different nature. We did want to prioritize the origin of that information, that is to say, to analyze from the perspective of different statement timing: what they state when they design and what they state when they are invited to reflect. These statement moments coincide with different formative points. This in turn has allowed us to study the evolution of the didactic knowledge of the work teams.

Another important aspect, closely related to the aforementioned, to be taken into account in the content analysis carried out is that the information on the study categories were mixed and intimately linked throughout the documents in an inseparable way in terms of losing information once it is distributed. This has been a general trend found in the proposals (designs)⁶.

This has led to a number of conclusions regarding data processing. First, we would like to highlight that the establishment of IU on which content analysis is based and its subsequent classification into categories and formulation levels has allowed us to analyze the collected information in an optimal way. Second, the complexity and disorder of the design contents (mix of information) has led us to include the same unit of information in different study categories on numerous occasions.

Finally, on this methodological aspect, we would like to point out the difficulty of the last necessary step on categorization of information. We decided assigning a final global level as a "synthesis proposal" that featured low inference level and contained all IUs of the same category in a document of the same team, bearing in mind that there was information (IU) fitting into different formulation levels. The difficulty stems from what we have previously mentioned about the coexistence of different approaches, even competitive or confronted, supported by Primary pre-service teachers and reflected in the documents. This encompasses the "plurality" of teachers' didactic knowledge during training, which is characteristic of learning processes involving profound conceptual changes. These changes require time and overcome certain obstacles in the process of restructuring a whole system of beliefs and experiences.

As for the questionnaire, it has allowed us to delve into one of the most complex curricular problems of teaching work. It has also facilitated to detect changes in the conceptions of Primary pre-service teachers on Assessment in science before and after the training course. The factor analysis has allowed us to explore the **questionnaire structure**. From statistical analysis, it follows that this is a valid and reliable tool to detect the stance about relevant aspects of this curricular problem from the perspective of the teaching staff. Moreover, if we interrelate the changes of student stances in the different statements and the data obtained from the factor analysis, we draw a number of interesting conclusions. Generally speaking, after training (the post-test), the traditional approach is better described by the group of items that make it up than the formative

⁶ Refer to Chapter 4, the section dedicated to the analysis and presentation of the results of five teams (section 4.1.2. *Exemplification of the process of analysis of teams*).

approach. This is inferred from the results in five out of the six items that compose the traditional view featuring a strong factorial load. However, the representative structure of the formative approach implies subtleties regarding the initial situation, clearly defined by the constituent items of that factor. We refer to the fact that, in the post-test, a third factor emerged in the case of the training approach.

Guided by these data and taking into account that all of the items have been representative of the approaches considered on the Assessment of science, we propose, as an improvement action, to review those statements that have resulted somewhat weaker than the rest of their series or that have been assigned to a third factor in order to tune statements corresponding to both approaches as accurately as possible.

Another methodological aspect that we consider conclusive and very positive is the **data triangulation** performed between those data obtained from the documents drafted by the teams (designs and guidelines) and those from the questionnaire. As shown in Figure 3, there is a significant match in the subjects of the diverse analyses that support the outcome provided by the triangulation process. Note that the sample that has been analyzed in the triangulation represents around 78% of the sampling universe.

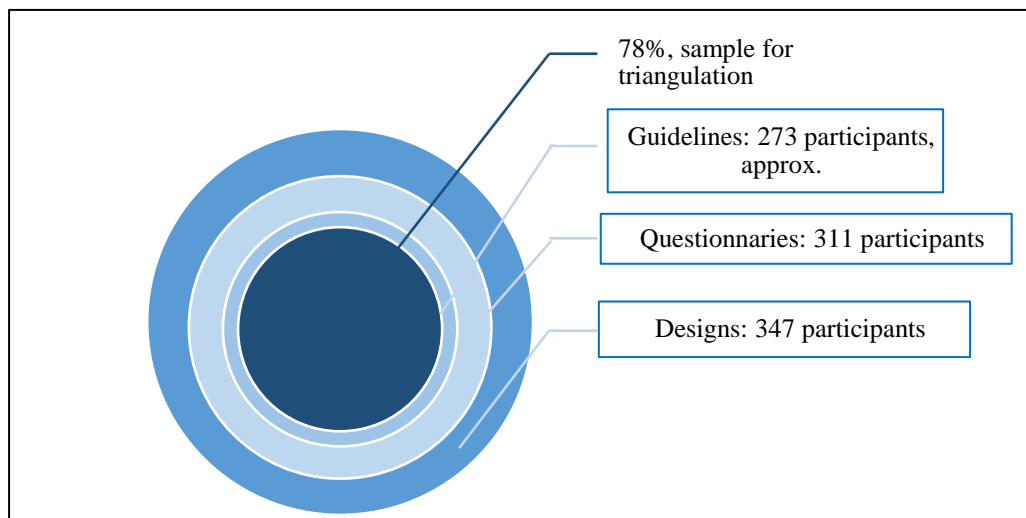


Figure 3. Distribution of the participant sample in this dissertation for the triangulation process.

This has allowed us to integrate the different analyses carried out with these research tools. This in turn has added *consistency* to the study by combining different tools corresponding to different points along the research and to different levels of analysis.

5.3. Implications in Teacher Education

As we pointed out in the chapter devoted to the theoretical basis of this dissertation, there was a certain deficit in research on professional development related to the beliefs and knowledge of teachers. Especially, this was the case of pre-service teachers on Assessment as a professional field (Luft et al., 2015, Wang et al., 2010). This work involving science Primary pre-service teachers while developing a teaching proposal has focused on the role of Assessment in that process. Therefore, we believe that one of our most relevant contributions has been to increase the number of research studies dedicated to the exploration of the knowledge of teaching staff in training about this curricular problem.

Another relevant contribution of this research is given by the context in which it has been developed. We would also like to emphasize **the need for pre-service teachers to experiment with alternative didactic models** to the model with which they were mostly taught during their school years. This becomes very close to teaching-learning based on the transmission-reception-demonstration sequence (Ireland et al., 2012; Kang et al., 2013; Nortes & De Pro, 2015). In particular, we are concerned about the importance of experiencing the school research approach (Biggers & Forbes, 2012; Martínez-Chico et al., 2015; Reume, 2011; Smith, 2005; Smith, 2015; Varma, 2007; Vázquez-Alonso & Mannasero, 2015; Vilchez & Bravo, 2015). **The poor familiarity of teachers with innovations and didactic research in science represents a first obstacle and, therefore, a key factor to consider in the initial training to plan and develop proposals of school research.**

Regarding the implications of this study, we are aware of the difficulty about changing the conceptions of teachers in initial training, in particular towards an approach to assessment according to teaching based on school research. As we have discussed above, it is not a matter of replacing a view of assessment with a new one, nor does it seem enough to acquire certain theoretical knowledge (Campbell & Evans, 2000). Rather, it involves engaging pre-service teachers in **reflecting on their own beliefs** in order to help them evolve significantly in their didactic knowledge (Abell et al, 2010; Graham, 2005; Porlán et al., 2010; Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2015; Wang et al., 2010). Different works point to the need to work on initial training as an integral part of a teaching proposal during its design (Buck, & Trauth-Nare, 2009; Buck et al. 2010; Graham, 20005; Maclellan, 2004; Wang et al. 2010). Thus, the results of

Assessment are connected with learning processes and with decisions made about teaching planning. Related to this, for Maclellan (2004) it is essential to contrast their initial ideas with appropriate readings in training courses to promote such reconstruction. All in all, as a number of studies (Buck et al., 2010; Crawford et al., 2014; NGSS, 2013; Pilitsis & Duncan, 2012; Yoong et al., 2012; Wang et al., 2010) claim, there is a need to **implement training strategies in which real-life learning contexts and cycles of planning, teaching, assessment and reflection** are applied for pre-service teachers to articulate and examine their diverse and even confusing beliefs about assessment.

According to the literature (Bhattacharyya et al., 2009; Gil-Pérez, 1991; Martínez et al., 2012; Yoon et al., 2012;) there seems to be a consensus when it comes to indicating the influence of the **lack of knowledge of the contents in science** as one of the main limitations of pre-service teachers to address innovation in the development of professional practice. Specifically, in the case of Assessment, the limitation lies in proposing complex assessment processes of a training and formative nature (Buck et al., 2010; Harlen, 2013; Ogan-Bekiroglu, 2009; Wang et al., 2010).

In our case, Primary pre-service teachers come to this course on didactics of experimental sciences after having spent several years without having taken a science course. Moreover, the questionnaire reflected the lack of academic education in science that they received during High School. Notice that 20% of the participants attended courses of this branch. Directly related to this lack of education in science, it is worth mentioning how the curriculum of Primary Education Degree is organized around this matter. In the initial training programs, it is common for the courses dedicated to the theory of scientific content to work in an uncoordinated way on didactics of experimental sciences. Specifically, in the case of the Faculty of Education Sciences of the University of Seville, training in science takes place in 15 ECTS distributed between courses of Fundamentals of Science of Subject Matter and Natural Sciences taught in the first year of the Degree as well as in 9 ECTS of the course “Didactics of Experimental Sciences” scheduled in the second year. In the university academic context of our student-teachers there is no connection between theoretical foundations and didactics of sciences. As a result, these courses on scientific knowledge are not contributing to learn how to teach science. **This reflects the need to organize Primary education curricula so that there is a greater integration between didactics of science and theory of scientific content** (Luft et al., 2015; Vázquez-Alonso &

Manassero-Mas, 2015; Vilches & Gil-Pérez, 2007). **It also means a limitation for the initial training of teachers in sciences if innovation and research are pursued.**

We also consider that another important implication of this work for teacher training, specifically when it comes to Assessment, is to **recognize the importance of the theory-practice integration of the knowledge of pre-service teaching staff.** In relation to this, there are two essential points that provides feedback each other and is worth mentioning: first, during the course itself, while designing the teaching proposal, there is no possibility of feedback between the ongoing design during training and its implementation in a real Primary classroom; second, the design work of the science teaching proposal carried out in this course is not coordinated with the training period, either in space or time. We reiterate that the training course is carried out in a full-year course prior to the realization of a work placement in educational centers. This makes putting into practice the work done in the course impossible. This also limits the natural continuity of this research, which would be complemented by the possibility of restructuring the teaching proposal itself by analyzing and reflecting on the teaching practice.

It is not easy to fit a formative structure of research work into an academic structure that involves a number of spatial-temporal constraints (variety of courses, teamwork, preparation of exams, time availability, etc.). We believe that for change to be truly meaningful, we need an academic context that is coherent with the aims of a constructivist and innovative teaching. This is an aspect that is not sufficiently developed since the structures remain quite rigid.

From the results obtained from the questionnaire and its subsequent merging with data from the documents, we conclude that the category of Purpose (EV1) of assessment was the most representative one in terms of resistance to change. Moreover, from the analysis of designs, we can conclude that the category of Agent (EV4, who participates in the assessment process), has shown little change throughout the proposal, keeping stances centered on the teacher. **This highlights the need to insist on these aspects of assessment during the training courses (*purpose of assessment and who participates in it*). Other categories have shown to be more open to change and have obtained more acceptable results of evolution. Generally speaking, the alternative conception of assessment evolves if a more profound and coherent transformation is sought with the constructivist and research approaches of science teaching. Asking oneself about the purpose of assessment is the action that defines the**

fundamental principles of assessment itself. While students do not take the responsibility of assessment we will not be able to speak of a true assessment for learning.

According to the meaning of this section and the results obtained, one of the main limitations we find is focused on the audiovisual elements. One of the foundations on which the APENCIP training resource is based is to bring the classroom theory as closely as possible to innovative teaching practices (Martín del Pozo et al., 2012) by using videos obtained in educational innovation projects prior to the course under study (Rodríguez et al., 2012). The employed audiovisuals have not addressed with equal intensity all the curricular problems around which the formative course revolves. In particular, Assessment is the least represented aspect in the classroom sequences shown. The effect has been precisely and apparently to have influenced neither positively nor negatively in the design of the last assessment proposal. The practice guideline (GP), considered as a reflection element that addressed the reference approach, did not in general lead to more decisive changes that in turn implied questioning the traditional approach. Rather, they led to link witnessed professional practices with an alternative type of assessment. Consistent with the above limitation, one of the proposals for improvement would be to re-elaborate audiovisuals, including both teachers' statements and classroom assessment practices in accordance with a teaching research methodology.

Finally, numerous works agree on having **symmetry between training and what is required from them (pre-service teachers) in terms of assessment**. In short, the training strategy to be followed must correspond to the formative assessment that is given. In our case, our training course has tried to follow the principle of isomorphism, keeping in mind that the teacher trainer must "teach to teach while teaching". This includes the assessment process undergone by the students in the course. This dissertation coincides with those previous results showing that in constructivist learning environments, it is possible for Primary pre-service teachers to improve their understanding of science assessment. While an evolution of the totality of student-teacher teams towards the considered reference level (N3) has not been certainly achieved, notable evolutions have been attained to intermediate positions. This leads us to ask ourselves: *is this training method of implicit nature on an alternative assessment, under the focus of school research, perceived by student-teachers as to encourage rethinking in assessment planning during the training process?* Certainly, such implicit

approaches themselves do not suffice to bring about profound changes. Nevertheless, we strongly believe that it is absolutely necessary that teacher training courses be guided by this principle of isomorphism (Martín del Pozo, 1994; van Zee, 2006; Wee et al., 2007).

5.4. Improvement proposals and prospects for future research lines

After completing this work and trying to answer new questions, some improvement proposals are suggested for future research lines that could lead to enhance the training process.

Within this framework and work procedure, we consider an improvement to **include tools to collect information that simplify the process of distinguishing the obstacles arising and the ideas that favor change more explicitly** (Ballenilla, 2003; Martínez, 2000, Solís & Porlán, 2003). Our results have shown that there is some resistance to change that prevents them from progressing towards alternative approaches to Assessment, with intermediate approaches mostly adopted. From this scenario, we must describe and explicitly explain the resistances that exist. We might have conducted interviews in small groups at various points along the training process. Likewise, it would be interesting to investigate if these difficulties are typical of this curricular problem or if they are present in other curricular areas such as teaching methodology. Going deeper in this matter, it links with a proposal of research tools that help recognize the factors that influence when it comes to being coherent with statements and the final design. It is necessary to further analyze the influence exerted by training activities that pre-service teachers experience in periods of initial training (Pilitsis & Duncan, 2012).

In relation to the aforementioned, it would also be interesting to see the correlation between the results obtained and the structure of the workbook, e.g. to review the contrast documents during the didactic process. From the results obtained, we propose a future reformulation of the program: emphasis on reading activities, conducting interviews, including some "shock" activity at the beginning of the specific training section – in our case, focused on assessment (López-Lozano & Solís, 2015).

Assuming assessment as an element inextricably linked to all the teaching-learning process, we think it is interesting to study the possible correlation between the results obtained on the assessment proposal in this dissertation and the methodology proposal and didactic use of the student ideas making up the teaching proposal designs

of student-teacher teams. The objective would be to determine the degree of coherence or inconsistencies that arise between these curricular problems in order to establish strengths and weaknesses in the learning process of Primary pre-service teachers for the sake of improving training programs.

We return at this point to what was highlighted in the conclusions in relation to the research methodology. There we proposed that **the same data could be applied to propose a case study by choosing some teams** that show different change behavior. The available data offer the possibility to derive evolutionary patterns taking into account the variable "content or topic" addressed. It would allow us to investigate the importance of the science content on which the assessment proposal has been developed. We would be referring to focusing on Pedagogical Content Knowledge (PCK). As we have a considerable variety of proposals on the chosen topic, they can be grouped to analyze those of the same subject or, conversely, to have a variety of scientific content. Thus, new questions arise such as: does the scientific content selected to design a Primary education proposal influence the capacity for innovation in the assessment proposal? Are certain contents more favorable than others for this change to take place?

We also believe it is of great interest to elaborate on the knowledge that pre-service teachers have about different study categories. For instance, we could **focus on the scientific content of the proposed assessment tools**, changing the system of categories for analysis, focusing on the nature and characteristics of the different assessment tools, the scientific content to be assessed...

Although it has not been addressed in this dissertation, note that different behaviors at design level can be distinguished among the analyzed classes by observing the different density maps along the development of results. The professional experience of teacher-trainers, the class environment, its organization, the time devoted to each block of the training strategy and the time available for students to work on the various activities, among others, might have had an impact on the results obtained. This leads us to consider as possible future research conducting a comparative study among participating classes. Introducing this new "class" variable, the study would be completed with the results from the questionnaire used in the research. To this end, we would use the so-called Kruskal-Wallis inferential statistical test to confirm, through the answers given to the questionnaire, whether there are significant differences or not depending on their intensity and nature. The study would therefore continue to rely on

the potential of data triangulation. As a hypothesis, there might not be significant statistical differences at the statement level but there might be at design level.

In congruence with the results obtained, **an analysis of the questionnaire could be done after increasing the number of temporal points of data collection**, e.g. whenever one of the study categories is reworked (Student Ideas, School Content, Methodology and Assessment), Not only is the change along the work on each of the categories observed in this way (where this change occurs and when it is most significant) but also possible correlations between the dimension of Assessment and the rest of curricular problems included in the Likert questionnaire. For this, a reduced sample is needed to allow individual student tracking. This would give sense to the identification of the questionnaire.

In this dissertation, we have analyzed the designs of assessment proposals. This has allowed us to perform an analysis at both statement level of design and reflection level through the developed guidelines associated with the formative strategies. Thus, being consistent with the implications for the training described, it seems that the next step to complete this study would be to carry out the assessment proposals designed and the reformulations and modifications that would consequently follow. This would allow us to explore the difficulties encountered and how to make the proposals evolve towards the teaching of sciences through school research. Two critical aspects must be considered in order to specifically put into practice a complex assessment proposal aimed at improving and regulating teaching and learning processes with the existing obstacles or challenges related to the professional activity of teachers: first, the inexperience of pre-service teachers; second, the difficulties arising from external assessment systems, responsibility before families, the influence of the social and cultural context of schools where training takes place, etc. In short, we refer to the impact that conflicts between the pedagogical and social functions linked to the educational assessment would have on the professional practice of pre-service teachers.

In the light of the questions described that emerge from those initially raised in this dissertation, we consider that this research work has the vocation to contribute the development of a research line that we believe presents great potential to improve the scientific education of children through an increasingly suitable action on their teachers.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., & Tuan, H. L. (2004). Inquiry in science education, *International perspectives. Science Education*, 88(3), 397–419. DOI:10.1002/sce.10118.
- Abell, S.K. (2007). Research on science teacher knowledge. En S.Abell & N. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on science education* (pp. 1105-1149). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Abell, S. K. (2008). Twenty years later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30, 1405–1416. DOI:10.1080/09500690802187041
- Abell, S. K., Appleton, K., & Hanuscin, D. (2010). *Designing and teaching the elementary science methods course*. New York: Teaching and Learning in Science Series.
- Abell, S. & Bryan, L. (1997). Reconceptualizing the elementary science methods course using reflection orientation. *Journal of Science Teacher Education*, 8(3) 153-166.
- Admiraal, W., Hoeksma, M., van de Kamp, M.-T. & van Duin, G. (2011). Assessment of Teacher Competence Using Video Portfolios: Reliability, Construct Validity, and Consequential Validity. *Teaching and Teacher Education*, 27(6), 1019-1028.
- Alake-Tuenter, E., Biemans, H. J. A., Tobi, H., Wals, A. E. J., Oosterherdt, I., & Mulder, M. (2012). Inquiry-Based Science Education Competencies of Primary School Teachers: A literature study and critical review of the American National Science Education Standards. *International Journal of Science Education*, 34(17), 2609-2640. <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2012.669076>.
- Albert, M. J. (2007). *La investigación educativa. Claves teóricas*. Madrid: McGraw Hill.
- Alcalá, M. (2002). Evaluación: La clave del arco en la educación matemática. En Fernández Sierra (Ed.). *Evaluación del rendimiento, evaluación del aprendizaje*. Madrid: Akal.
- Allal, L. (1993). Régulations métacognitives. En L. Allal, D. Bain & P. Perrenoud (Eds.), *L'évaluation formative et didactique du français* (pp. 81-98). Neuchâtel: Delachaux et Niestlé,
- Alonso, M. (1994). *La evaluación en la enseñanza de la Física como instrumento de aprendizaje*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- Alonso, M., Gil-Pérez, D., & Martínez-Torregrosa, J. (1996). Evaluar no es calificar. La evaluación y la calificación en una enseñanza constructivista de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 30, 15-26.
- Álvarez, C. (2011). *La relación teoría-práctica en la enseñanza y el desarrollo profesional docente. Un estudio de caso*. Universidad de Oviedo. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10803/32139>
- Álvarez, J. M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Morata.

- Álvarez, J. M. (2009). La evaluación en la práctica de aula. Estudio de campo. *Revista de Educación*, 350, 351-374.
- American Association for the Advancement of Science (1990). *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.
- Anderson, R. D. (1996). *Study of curriculum reform*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Anderson, R. D. (2002). Reforming Science Teaching: What Research Says About Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1–12. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ehh&AN=16981432&site=ehost-live>
- Arillo, A., Ezquerro, A., González, M., Fernández, D., Fernández, P., & Martín del Pozo, R. (2010). Recursos para la formación inicial de maestros basados en prácticas docentes innovadoras. *Actas XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 79-85). Universidad de Jaén.
- Asay, L. D., & Orgill, M. (2010). Analysis of essential features of inquiry found in articles published in *The Science Teacher*, 1998–2007. *Journal of Science Teacher Education*, 21(1), 57–79.
- Azcárate, P. (1999a). *El conocimiento profesional de los profesores sobre las nociones de aleatoriedad y probabilidad*. Tesis doctoral. Universidad de Cádiz.
- Azcárate, P. (1999b). Metodología de enseñanza. *Cuadernos de Pedagogía*, 276, 72-78.
- Azcárate, P. (2006). Propuestas alternativas de evaluación en el aula de matemáticas. En Chamoso (Coord.), *Enfoques actuales en la didáctica de las matemáticas*. Madrid: MEC.
- Azcárate, P. & Cuesta, J. (2005). El profesorado novel de secundaria y su práctica. Estudio de un caso en las áreas de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(3), 393-402.
- Azcárate, P, Hamed, S. & Martín del Pozo, R. (2013). Recurso formativo para aprender a enseñar ciencias por investigación escolar. *Investigación en la Escuela* (Monográfico: Materiales curriculares y desarrollo profesional), 80, 49-66.
- Azcárate, P., Martín Del Pozo, R., & Rivero, A. (2001). Los ámbitos de investigación profesional. En F. Javier Perales y otros (Eds.), *Actas Congreso Nacional de Didácticas Específicas* (pp. 1613-1622). Granada: GEU.
- Azcárate, P., Porlán, R. & Cardeñoso, J. (1998) Concepciones de Futuros Profesores de Primaria Sobre la Noción de Aleatoriedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), 85-97.
- Azcárate, P., Solís, E., & Hamed, S. (2014). Una propuesta metodológica para abordar el estudio de una actividad formativa. En M.A. de las Heras, A. Lorca, B. Vázquez, A.M. Wamba y R. Jiménez (Coords.), *Investigación y transferencia para una educación en ciencias: un reto emocionante* (pp. 643-650). Huelva: Universidad de Huelva.

- Ballenilla, F. (2003). *El prácticum en la formación inicial del profesorado de ciencias de enseñanza secundaria*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Bardin, L. (1986). *El análisis de contenido*. Madrid: Akal.
- Barnett, J., & Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education*, 85, 426–453.
- Barrow, L. (2006). A Brief History of Inquiry: from Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17(3), 265-278.
- Beavers, A. S., Lounsbury, J. W., Richards, J. K., Huck, S. W., Skolits, G. J., & Esquivel, S. L. (2013). Practical considerations for using exploratory factor analysis in educational research. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 18(6), 1-13. Disponible en <http://pareonline.net/getvn.asp?v=18&n=6>
- Bell, R. L., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30-33.
- Bennett, R. (2011). Formative assessment: a critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18(1), 5-25.
- Bhattacharyya, S., Volk, T., & Lumpe, A. (2009). The influence of an extensive inquiry-based field experience on pre-service elementary student teachers' science teaching beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 20(3), 199–218. DOI:10.1007/s10972-009-9129-8.
- Biggers, M., & Forbes, C. T. (2012). Balancing Teacher and Student Roles in Elementary Classrooms: Pre-service elementary teachers' learning about the inquiry continuum. *International Journal of Science Education*, 34(14), 2205-2229. DOI:10.1080/09500693.2012.694146
- Binns, I. C., & Popp, S. (2013). Learning to teach science through inquiry: Experiences of preservice teachers. *Electronic Journal of Science Education*, 17(1), 1–24. Recuperado de <http://ejse.southwestern.edu/article/view/11346>
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Bisquerra, R., Martínez, F., Obiols, M., & Pérez, N. (2006). Evaluación de 360º: Una aplicación a la educación emocional. *Revista de Investigación Educativa (RIE)*, 24(1), 187-203.
- Black, P. & Wiliam, D. (1998) Assessment and classroom learning, *Assessment in Education*, 5(1), 7–74.
- Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21, 5-31. DOI:10.1007/s11092-008-9068-5
- Bloom, B. S., Hasting, J. T., & Madaus, G. F. (1975) *Evaluación del aprendizaje*. Buenos Aires: Troquel

- Bonil, J. & Márquez, C. (2011). ¿Qué experiencias manifiestan los futuros maestros sobre las clases de ciencias? Implicaciones para su formación. *Revista de Educación*, 354, 447-472.
- Bordas, I. & Cabrera, F. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. *Revista Española de Pedagogía. Año LIX, enero-abril, n.218*, 25 -48.
- Borhan, M. T. (2014). Problem Based Learning (PBL) in Teacher Education: A Review of the Effect of PBL on Pre-service Teachers' Knowledge and Skills, *European Journal of Educational Sciences*, 1(1), 76-87.
- Borko, H., Jacobs, J., Eiteljorg, E., Pittman, M.E. (2008). Video as a tool for fostering productive discussions in mathematics professional development. *Teaching and Teacher Education*, 24 (2), 417-436.
- Boud, D. (1995). Assessment and learning: contradictory or complementary? En Knight (Ed.) *Assessment for learning in Higher Education* (pp. 35-48). London: Kogan.
- Bromme, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), 19-29.
- Brookhart, S. (2009). Assessment and Examinations. En L.J. Saha, A.G. Dworkin (Eds.), *International Handbook of Research on Teachers and Teaching* (pp. 723-738). New York: Springer International Handbooks of Education. Disponible en http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-73317-3_45
- Brown, G., Lake, R., & Matters, G. (2011). Queensland teachers' conceptions of assessment: The impact of policy priorities on teacher attitudes. *Teaching and Teacher Education*, 27(1), 210-220. DOI: 10.1016/j.tate.2010.08.003
- Bryan, L.A. (2003). Nestedness of beliefs: examining a prospective elementary teachers' belief system about science teaching and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (9), 835 – 868.
- Buck, G.A., & Trauth-Nare, A. (2009). Preparing teachers to make the formative assessment process integral to science education. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 475-494.
- Buck, G. A., Trauth-Nare, A., & Kaftan, J. (2010). Making formative assessment discernable to pre-service teachers of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 402-421. DOI:10.1002/tea.20344
- Campbell, C. & Evans., J.A. (2000). Investigation of Preservice Teachers' Classroom Assessment Practices During Student Teaching. *The Journal of Educational Research*, 93(6), 350-355, DOI: 10.1080/00220670009598729
- Canabal, C. & Castro, B. (2012) La evaluación formativa: La utopía de la Educación Superior? *Pulso*, 35, 215-229.
- Cano, M. I. (2008). *La Construcción de conocimiento relevante y significativo sobre la contaminación del agua. Una investigación cualitativa en 4º de ESO*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla

- Cañal, P. (2007). Bibliografía sobre enseñar y aprender investigando. *Alambique*, 52, 9-19.
- Cañal, P., Pozuelos, F.J., & Travé, G. (2005). *Proyecto curricular Investigando Nuestro Mundo. Descripción general y fundamentos*. Sevilla: Diada.
- Cañal, P., Travé, G., & Pozuelos, F. J. (2011). Análisis de obstáculos y dificultades de profesores y estudiantes en la utilización de investigación escolar. *Investigación en la Escuela*, 25(73), 118-127.
- Capps, D. K., & Crawford, B. A. (2013). Inquiry-Based Instruction and Teaching About Nature of Science: Are They Happening? *Journal of Science Teacher Education*, 24(3), 497-526. DOI:10.1007/s10972-012-9314-z
- Capps, D. K., Crawford, B. A., & Constan, M. A. (2012). A review of empirical literature on inquiry professional development: Alignment with best practices and a critique of the findings. *Journal of Science Teacher Education*, 23(3), 291–318.
- Carter, K. (1990). Teachers' knowledge and learning to teach. En W. R. Houston (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 291-310). New York: Macmillan.
- Cheng, M. M. H., Chan, K.-W., Tang, S. Y. F., & Cheng, A. Y. N. (2009). Pre-service teacher education students' epistemological beliefs and their conceptions of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 25(2), 319-327. DOI: 10.1016/j.tate.2008.09.018
- Clark, I. (2010). The development of 'Project 1': Formative assessment strategies in UK schools, *Current Issues in Education*, 13(3), 1-34. Disponible en <http://cie.asu.edu/ojs/index.php/cieatasu/article/viewFile/382/27>.
- Cochran-Smith, M., & Fries, K. (2008). Research on teacher education. En M. Cochran-Smith, S. Feiman-Nemser, & D. J. McIntyre (Eds.). *Handbook of research on teacher education: Enduring questions in changing contexts* (pp. 1050–1093). New York: Routledge.
- Cochran-Smith, M., & Zeichner, K. (Eds.). (2005). *Studying teacher education: The report of the AERA panel on research and teacher education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for behavioral sciences*. Nueva York, NY: Academic Press.
- Colás, M. P., Buendía, L., & Hernández, F. (2009). *Competencias científicas para la realización de una tesis doctoral. Guía metodológica de elaboración y presentación*. Barcelona: Davinci.
- Coll, C., Barberá, E., & Onrubia, J. (2000). La atención a la diversidad en las prácticas de evaluación. *Infancia y Aprendizaje*, 90, 111-132.
- Contreras, P. (2010). *Las creencias y actuaciones curriculares de los Profesores de ciencias de Secundaria de Chile*. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <http://www.tesisenred.net/handle/10803/48054>

- Copello, M.L. & Sanmartí, N. (2001). Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 269-283.
- Cortés, A.L., Gándara, M. de la, Calvo, J.M., Martínez, M.B., Ibarra, M., Arlegui, J. & Gil, M.J. (2012). Expectativas, necesidades y oportunidades de los maestros en formación ante la enseñanza de las Ciencias en la Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 155-176.
- COSCE, Confederación de Sociedades Científicas de España. (2011). *Informe ENCIENDE: Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España*. Disponible en http://www.cosce.org/pdf/Informe_ENCIENDE.pdf
- Couso, D. (2014). De la moda de “aprender indagando” a la indagación para modelizar: una reflexión crítica. *Actas de los XXVI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Huelva: Universidad de Huelva.
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916–937.
- Crawford, B. A. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 613–642.
- Crawford, B. A., Capps, D. K., van Driel, J., Lederman, N., Lederman, J., Luft, J., Wong, S., Tan, A. L., Lim, S., Loughran, J., & Smith, K. (2014). Learning to teach science as inquiry: developing an evidence-based framework for effective teacher professional development. En N. Lederman y S. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 193-211). New York: Routledge. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7281-6_12.
- Creswell, J.W., & Plano Clark, V.L. (2010). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*, 2nd ed. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Darling-Hammond, L., & Youngs, P. (2002). Defining ‘highly qualified teachers’: What does ‘scientifically-based’ research actually tell us? *Educational Researcher*, 31(9), 13–25.
- Day, C. (1997a). Being a Professional in Schools and Universities: limits, purposes and possibilities for development. *British Educational Research Journal*, 23(2), 193-208.
- Day, C. (1997b). In-Service Teacher Education in Europe: conditions and themes for development in the 21st century. *Journal of In-Service Education*, 23(1), 39-54.
- Day, C. (2005). *Formar docentes. Cómo cuándo y en qué condiciones aprende el profesorado*. Madrid: Narcea.
- Demirdöğen, B. (2016). Interaction Between Science Teaching Orientation and Pedagogical Content Knowledge Components. *Journal of Science Teacher Education*, 27(5), 495-532.
- Delval, J. (1997). Hoy todos son constructivistas. *Cuadernos de Pedagogía*, 257, 78-84.

- Duit, R. & Treagust, D. (2003). Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- Duschl, R., Maeng, S., & Sezen, A. (2011). Learning progressions and teaching sequences: review and analysis. *Studies in Science Education*, 47(2), 123-182, DOI: 10.1080/03057267.2011.604476. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1080/03057267.2011.604476>
- Earle, S. (2014). Formative and summative assessment of science in English primary schools: evidence from the Primary Science Quality Mark. *Research in Science & Technological Education*, 32(2), 216-228. DOI: 10.1080/02635143.2014.913129.
- Elbaz, F. (1981). The teacher's practical knowledge: Report of a case study. *Curriculum Inquiry*, 11, 43-71.
- Erikson, F. (2012). Qualitative Research Methods for Science Education. En B.J. Fraser et al. (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 1452-1473). Springer International Handbooks of Education. DOI:10.1007/978-1-4020-9041-7_93
- Escudero Escorza, T. (2003). Desde los tests hasta la investigación evaluativa actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación en educación. *Relieve*, 9 (1), 11-43. http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1_1.htm
- Esteve, J. M. (2004). La profesión docente en Europa: perfil, tendencias y problemática. La formación inicial. *Revista de Educación*, 340, 19-40.
- Etherington, M. B. (2011). Investigative Primary Science: A Problem-based Learning Approach. *Australian Journal of Teacher Education*, 36(9). <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2011v36n9.2> European Commission. Community Research. (En línea: http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf).
- Ezquerro, A. (2010). Desarrollo audiovisual de contenidos científicos-educativos. Video «las vacas no miran al arco iris». *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 353-366.
- Ezquerro, A. & Rodríguez-Marín, F. (2013). Aprender a enseñar ciencias a través del uso del video en formación inicial. *Investigación en la Escuela*, 80, 67-76.
- Ezquerro, A., Rodríguez-Marín, F., & Rivero, A. (2012). *La investigación escolar en la práctica. Enseñar ciencias en Primaria* (videos didácticos). Sevilla: Copiarte
- Fernández-Arroyo, J. (2012). *La construcción del conocimiento sobre la gestión y la contaminación del agua. Concepciones del alumnado de Primero de Bachillerato*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Fernández-Arroyo, J., Escrivá, I., & López-Lozano, L. (2014). Valoración del profesorado en formación inicial sobre la enseñanza de las ciencias mediante investigación escolar. En M.A. de las Heras, A. Lorca, B. Vázquez, A.M. Wamba y R. Jiménez (Coords.), *Investigación y transferencia para una educación en ciencias: un reto emocionante* (pp. 549-557). Huelva: Universidad de Huelva.

- Fernández-Rico, J.E., Fernández-Fernandez, S., Álvarez-Suárez, A., & Martínez-Cambor, P. (2007). Éxito académico y satisfacción de los estudiantes con la enseñanza universitaria. *Relieve*, 13(2), 203-214.
- Flores, F., López, A., Gallegos, L., & Barojas, J. (2000). Transforming science and learning concepts of physics teachers. *International Journal of Science Education*, 22(2), 197-208.
- Freire, P. (1985). Reading the World and Reading the Word. *Language Arts*, 62(1), 15-21.
- Friedrichsen, P. J. (2008). A conversation with Sandra Abell: Science teacher learning. *Eurasia Journal of Mathematics. Science and Technology Education*, 4(1), 71-79.
- Friedrichsen, P. J., van Driel, J. H., & Abell, S. K. (2011). Taking a closer look at science teaching orientations. *Science Education*, 95(2), 358-76. DOI: 10.1002/sce.20428.
- Friese, S. (2014). *Qualitative data analysis with Atlas.ti*. (2nd ed.). London: Sage
- Furió, C. & Gil, D. (1989). La didáctica de las Ciencias en la formación inicial del profesorado; una orientación y un programa teóricamente fundamentados. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 257-265.
- Furtak, E. M. (2012). Linking a learning progression for natural selection to teachers' enactment of formative assessment. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(9), 1181-1210. DOI:10.1002/tea.21054
- Gallego Badillo, R. (2004). Un concepto epistemológico de modelo para la didáctica de las ciencias experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(3), 301-319.
- García-Díaz, J. E. (1997). La formulación de hipótesis de progresión para la construcción del conocimiento escolar: una propuesta de secuenciación en la enseñanza de la ecología. *Alambique*, 14, 37-48.
- García-Díaz, J. E. (1998). *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Sevilla: Díada.
- García-Díaz, J. E (1999a). Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela*, 37, 5-32.
- García-Díaz, J. E. (1999b). Las ideas de los alumnos. *Cuadernos de Pedagogía* 276, 58-64.
- García-Díaz, J. E. (2000). *Educación Ambiental. Proyecto docente (TU)*. Universidad de Sevilla.
- García-Díaz, J. E. & García-Pérez, F. F. (1989). *Aprender Investigando. Una propuesta metodológica basada en la investigación*, Sevilla: Díada.
- García-Díaz, J. E. & García-Pérez, F. F. (1992). Investigando nuestro mundo. *Cuadernos de Pedagogía*, 209, 10-13.

- García-Pérez, F. F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, V (207). En: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-207.htm>.
- García-Pérez, F. F. (2014). Ciudadanía participativa y trabajo en torno a problemas sociales y ambientales. En Pagès, J. y Santisteban, A. (Ed.). *Una mirada al pasado y un proyecto de futuro. Investigación e innovación en didáctica de las ciencias sociales*, vol. 1 (pp. 119-125). Disponible en: http://didactica-ciencias-sociales.org/wp-content/uploads/2013/11/XXVSIMPO1_v2.pdf
- García-Pérez, F. F. & Porlán, R. (2000). El proyecto IRES (Investigación y Renovación Escolar). *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, V (205). En: <http://www.ub.es/geocrit/b3w-205.htm>.
- García-Pérez, F.F. & Rivero, A. (1995). Dificultades y obstáculos en la construcción del conocimiento escolar en una hipótesis de progresión de lo simple a lo complejo. Reflexiones desde el ámbito del medio urbano. *Investigación en la Escuela*, 27, 83-94.
- García, E., Gil-Flores, J., & Rodríguez, G. (2000). *Análisis factorial*. Madrid: La Muralla.
- García, B.S. & Martínez-Losada, C. (2001). Qué actividades y que procedimientos utiliza y valora el profesorado de educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), 433 – 452.
- Gardner, R.C. (2003). *Estadística para psicología usando SPSS para Windows*. México: Pearson Educación de México.
- Gardner, J., Harlen, W., Hayward, L., & Stobart, G. with Montgomery, M. (2010). *Developing Teacher Assessment*. Maidenhead: Open University Press.
- Gess-Newsome, J., & Lederman, N. G. (1999). *Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and Its Implications for Science Education*. Science & Technology Education Library. Hingham, MA, Kluwer.
- Gil-Flores, J., Rodríguez-Santero, J., & Perera, V.H. (2012). *Introducción al tratamiento estadístico de datos mediante SPSS*. Sevilla: Arial.
- Gil-Pérez, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de Ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 69-77.
- Gil-Pérez, D. & Martínez-Torregrosa, J. (2005). ¿Para qué y cómo evaluar? La evaluación como instrumento de regulación y mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje. En: Gil- Pérez, D., Macedo, B., Martínez Torregrosa, J., Sifredo, C., Valdés, P. y Vilches, A. (Eds.), *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años* (pp. 159-182). Santiago: OREALC/UNESCO.
- Gillies, R. & Nichols, K. (2015) How to Support Primary Teachers' Implementation of Inquiry: Teachers' Reflections on Teaching Cooperative Inquiry-Based Science *Research in Science Education*, 45, 171–191. DOI: 10.1007/s11165-014-9418-x.

- Giné, N, & Parcerisa, A. (2000). *Evaluación en la educación secundaria. Elementos para la reflexión y recursos para la práctica*. Barcelona: Editorial Graó.
- Giovannini, M.L. & Boni, M. (2010). Verso la valutazione a sostegno dell'apprendimento. Uno studio esplorativo nella scuola primaria. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies*, 1, 171-178.
- Good, R. (2011). Formative Use of Assessment Information: It's a Process, So Let's Say What We Mean. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 16(3), 1-6.
- Goodrum, D., Hackling, M., & Rennie, L. (2001). *The status and quality of teaching and learning of science in Australian schools*. Canberra: Department of Education, Training and Youth Affairs.
- Graham, P. (2005). Classroom-based assessment: Changing knowledge and practice through pre-service teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 21(6), 607-621. DOI: 10.1016/j.tate.2005.05.001
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- GRUPO INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA (1991). *Proyecto curricular "Investigación y Renovación Escolar" (IRES)*. Introducción y cuatro Vols. Sevilla: Díada.
- Guadagnoli, E. & Velicer, W.F. (1988). Relation of sample size to the stability of component patterns. *Psychological Bulletin*, 103, 265-275.
- Gustafson, B. J. & Rowell, P. M. (1995). Elementary preservice teachers: constructing conceptions about learnings science, teaching science and the nature of science. *International Journal of Science Education*, 17, 589-605. DOI: 10.1080/0950069950170504
- Haefner, L. A. & Zembal-Saul, C. (2004). Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 26(13), 1653-1674. DOI: 10.1080/0950069042000230709
- Hamed, S. (2013). ¿Qué ideas tienen los futuros maestros de primaria acerca de qué y cómo enseñar y evaluar en ciencias? *Actas IX congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias* (pp. 1726-1730). Universidad de Girona.
- Hamed, S. (2016). *La progresión en el aprendizaje sobre la enseñanza de las ciencias basada en la investigación escolar. Un estudio con maestros en formación inicial*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- Hanley, P, Maringe, F. & Ratcliffe, M (2008). Evaluation of Professional Development: Deploying a process-focused model. *International Journal of Science Education*, 30(5), 711-725.
- Hargreaves, E. (2005). Assessment for learning? Thinking outside the (black) box. *Cambridge Journal of Education*, 35(2), 213-224.

- Harlen, W. (2006). *On the relationship between Assessment for Formative and Summative Purpose*. En Gadner, J. (Ed.) *Assessment and Learning* (pp.103-118). London: SAGE Publication Ltd.
- Harlen, W. (2007) *Assessment of Learning*. London: Sage.
- Harlen, W. (2013). *Assessment and Inquiry-Based Science Education: Issues in Policy and Practice*. Trieste, Italy: Global Network of Science Academies. Disponible en <http://www.lulu.com/content/paperback-book/assessment-inquiry-based-science-education-issues-in-policy-and-practice/13672365>
- Harres, J. B., Pizzato, M. C., Fonseca, M. C., Henz,T., Predebon, F., & Sebastiany, A.P. (2005). *Laboratórios de ensino: inovação curricular na formação de professores de ciências*. São Paulo: ESETec Editores.
- Harris, D. & Bell, C. (1990). *Evaluating and Assessing for Learning*. Londres: Kogan.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of meta-analyses in education*. London: Routledge.
- Henze, I., van Driel, J. H., & Verloop, N. (2009). Experienced Science Teachers' Learning in the context of Educational Innovation. *Journal of Teacher Education*, 60(2), 184–199. Disponible en <http://www.jte.sagepub.com/cgi/content>.
- Heritage M. (2008). *Learning Progressions: supporting instruction and formative assessment*. Paper prepared for the Formative Assessment for Teachers and Students (FAST) State Collaborative on Assessment and Student Standards (SCASS) of the Council of Chief State School Officers (CCSSO), Washington.
- Herman, J., Osmundson, E., Dai, Y., Ringstaff, C., & Timms, M. (2015). Investigating the dynamics of formative assessment: relationships between teacher knowledge, assessment practice and learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 22(3), 344-367.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª Ed.). México: McGraw-Hill Interamericana
- Hickey, D. T., Taasobshirazi, G., & Cross, D. (2012). Assessment as learning: Enhancing discourse, understanding, and achievement in innovative science curricula. *Journal of Research in Science Teaching*, 49, 1240-1270.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G. & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark. *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.
- Huh, J., Delorme, D.E., & Reid, L.N. (2006). Perceived third-person effects and consumer attitudes on preventing and banning DTC advertising. *Journal of Consumer Affairs*, 40, 90.
- Hume, A., & Coll, R.K. (2009). Assessment of learning, for learning and as learning: New Zealand case studies. *Assessment in Education*, 16(3), 269-290

- Ibáñez Bernal, C. (2007). Un análisis crítico del modelo del triángulo pedagógico. Una propuesta alternativa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12(32), 435-456.
- Ireland, J. E., Watters, J. J., Brownlee, J., & Lupton, M. (2012). Elementary Teacher's Conceptions of Inquiry Teaching: Messages for Teacher Development. *Journal of Science Teacher Education*, 23(2), 159-175. DOI:10.1007/s10972-011-9251-2
- Ireland, J. E., Watters, J. J., Brownlee, J., & Lupton, M. (2014). Approaches to Inquiry Teaching: Elementary teacher's perspectives. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1733-1750, DOI: 10.1080/09500693.2013.877618
- Jiménez, A. B., & Feliciano, L. (2006). Pensar el pensamiento del profesorado. *Revista Española de pedagogía*, año LXIV, 233(enero-abril), 105-122.
- Kagan, D. M. (1999). Ways of evaluating teacher cognition: Inferences concerning the Goldilocks principles. *Review of Educational Research*, 60, 419-469.
- Kang, E. J. S., Bianchini, J. A., & Kelly, G. J. (2013). Crossing the Border from Science Student to Science Teacher: Pre-service Teachers ' Views and Experiences Learning to Teach Inquiry. *Journal Science Teacher Education*, 24(3), 427-447. DOI:10.1007/s10972-012-9317-9
- Kenny, J. (2010). Preparing Pre-Service Primary Teachers to Teach Primary Science: A partnership-based approach. *International Journal of Science Education*, 32(10), 1267-1288. DOI: 10.1080/09500690902977994. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1080/09500690902977994>.
- Klassen, S. (2006). Contextual assessment in science education: Background, issues, and policy. *Science Education*, 90(5), 820-851. DOI: 10.1002/sce.20150.
- Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica*. Madrid: Paidós.
- Latorre, A., Del Rincón, D., & Arnal, J. (1996). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: GR92.
- Lee, C., & Shea, M. (2016). An Analysis of Pre-service Elementary Teachers' Understanding of Inquiry-based Science Teaching. *Science Education International*, 27(2), 219-237.
- Lee, E., & Luft, J. A. (2008). Experienced secondary science teachers' representation of pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1343-1363.
- Lester, R. K., & Piore, M. J. (2004). *Innovation – The missing dimension*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Levitt, K. (2002). An analysis of elementary teachers' beliefs regarding the teaching and learning of science. *Science Education*, 86(1), 1 – 22.
- Lévy J., & Varela, J. (2005). *Análisis multivariante para las Ciencias Sociales*. Madrid: Pearson Prentice Hall.

- Liang, L.L., & Gabel, D.L. (2005). Effectiveness of a constructivist approach to science instruction for prospective elementary teachers. *International Journal of Science Education*, 27(10), 1143-1162. DOI: 10.1080/09500690500069442
- López, F., Martín, J., Masero, J., Porlán, R., & Rivero, A. (2013). Con+ciencia: materiales para enseñar y aprender investigando. *Investigación en la Escuela*, 80, 7-19.
- López-Lozano, L., & Solís, E. (2015). Los estudiantes de Magisterio frente a la evaluación. Actas IX Congreso Internacional de Evaluación Formativa y Compartida en Docencia Infantil, Primaria, Secundaria y Universitaria. *Tendencias emergentes en evaluación formativa y compartida en docencia* (pp. 949-958). Universidad de Cantabria: Recurso electrónico.
- López-Lozano, L., & Solís, E. (2016). Con qué evalúan los estudiantes de magisterio en formación. *Campo abierto*, 35(1), 55-67.
- López-Lozano, L., Solís, E., & Azcárate, P. (en prensa). Evolution of ideas about assessment in science: Incidence of a formative process. *Research in Science Education*.
- López-Lozano, L., Solís, E., & Fernández-Arroyo, J. (en prensa). Los cambios en las concepciones sobre evaluación en ciencias de futuros maestros de Primaria. *Revista Complutense de Educación*.
- Loughran, J., Mulhall, P., & Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 370-391.
- Luft, J. A., Dubois, S. L., Nixon, R. S., & Campbell, B. K. (2015). Supporting newly hired teachers of science: attaining teacher professional standards. *Studies in Science Education*, 51(1), 1-48.
- Lyon, E. (2011). Beliefs, practices, and reflection: Exploring a science teachers' classroom assessment through the assessment triangle model. *Journal of Science Teacher Education*, 22(5), 417-435. DOI: 10.1007/s10972-011-9241-4
- Maclellan, E. (2004). Initial knowledge states about assessment: novice teachers' conceptualisations. *Teaching and Teacher Education*, 20(5), 523-535. DOI: 10.1016/j.tate.2004.04.008
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. En J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 95-132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Marcelo, C. (1987). *El pensamiento del profesor*. Barcelona: CEAC.
- Marcelo, C. (2011). La profesión docente en momentos de cambios. ¿Qué nos dicen los estudios internacionales? *CEE Participación Educativa*, 16, 49-68.

- Marshall, J. A., Petrosino, A. J., & Martin, T. (2010). Pre-service Teachers' Conceptions and Enactments of Project-Based Instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 19(4), 370-386. DOI:10.1007/s10956-010-9206-y
- Martin-Hansen, L. (2002). Defining inquiry: Exploring the many types of inquiry in the science classroom. *The Science Teacher*, 69(2), 34-37.
- Martín del Pozo, R. (1994). *El conocimiento del cambio químico en la formación inicial del profesorado. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de los estudiantes de magisterio*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Martín del Pozo, R. (1999). Las materiales escolares. *Cuadernos de Pedagogía*, 276, 50-56.
- Martín del Pozo, R. (2000). Una experiencia de formación inicial sobre el comportamiento de los materiales. *Investigación en la Escuela*, 42, 29-43
- Martín del Pozo, R. (2001). Lo que saben y lo que pretenden enseñar los futuros profesores sobre el cambio químico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 199-215.
- Martín del Pozo, R. (2007). *Aprender para enseñar ciencias en Primaria*. Sevilla: Díada.
- Martín del Pozo, R., & Porlán, R. (2001). Spanish prospective teachers' initial ideas about teaching chemical change. *Chemistry Education Research and Practice in Europe*, 2, 265-283.
- Martín del Pozo, R., Porlán, R. & Rivero, A. (2011) The progression of prospective teachers' conceptions of school science content. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 291-312
- Martín Del Pozo, R. & Rivero, A. (2001). Construyendo un conocimiento profesionalizado para enseñar ciencias en la Educación Secundaria: los Ámbitos de Investigación Profesional en la formación inicial del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 63-79.
- Martín del Pozo, R., Rivero, R., & Azcárate, P. (2014). Las concepciones de los futuros maestros sobre la naturaleza, cambio y utilización didáctica de las ideas de los alumnos. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 11(3), 348-363.
- Martín del Pozo, R., Rivero, A., Solís, E., Porlán, R., Rodríguez, F., Azcárate, P., & Ezquerro, A. (2012). Aprender a enseñar ciencias por investigación escolar: recursos para la formación inicial de maestros. *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 691-697). Universidad de Santiago de Compostela.
- Martínez, C. (2000). *Las propuestas curriculares de los profesores sobre el conocimiento escolar: dos estudios de caso en el área de conocimiento del medio*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Martínez-Aznar, M., Martín del Pozo, R., Rodrigó, V., Varela, M., Fernández, M. & Guerrero, S. (2001). ¿Qué pensamiento profesional y curricular tienen los futuros profesores de ciencias de secundaria? *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 67 – 87.

- Martínez-Chico, M. (2013). *Formación inicial de maestros para la enseñanza de las ciencias. Diseño, implementación y evaluación de una propuesta de enseñanza*. Tesis doctoral. Universidad de Almería.
- Martínez-Chico, M., Jiménez Liso, M. R., & López-Gay, R. (2015). Efecto de un programa formativo para enseñar ciencias por indagación basada en modelos, en las concepciones didácticas de los futuros maestros. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 149-166.
- Martínez-Chico, M. & López-Gay, R. (2010). La flotación de los objetos. Una oportunidad para promover el cambio didáctico en futuros docentes. En Abril, A.M. y Quesada, A. (Eds.). *XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 152–157.
- McMahon K. & Davies, D. (2003). Assessment for Inquiry: Supporting Teaching and Learning in Primary Science. *Science Education International*, 14(4), 29-39.
- McMillan, J. H. (2001). Secondary teachers' classroom assessment and grading practices. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 20(1), 20–32.
- McMillan J. H., & Schumacher, S. (2005) *Investigación educativa: una introducción conceptual (5ª ed.)*. Madrid: Pearson.
- Medina, A., & Villar, L. M. (Coords.) (1995). *Evaluación de programas educativos, centros y profesores*. Madrid: Universitas.
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 298 – 302.
- Mellado, V. (2001). ¿Por qué a los profesores de ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos? *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 17-30.
- Michael – Chrysanthou, P., Gagatsis, A., & Vannini, I. (2014). Formative assessment in mathematics: a theoretical model. *Acta Didactica Universitatis Comenianae Mathematics*, 14, 43-70.
- Minner, D. D., Levy, A. J. & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction-What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Morales, P. (2007). *Estadística aplicada a las ciencias sociales. La fiabilidad de los tests y escalas*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas. Disponible en: <https://matcris5.files.wordpress.com/2014/04/fiabilidad-tests-y-escalas-morales-2007.pdf>
- Morales, P. (2012a). *Análisis de ítems en las pruebas objetivas*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas. Disponible en: <http://web.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/AnalisisItemsPruebasObjetivas.pdf>

- Morales, P. (2012b). *El tamaño del efecto (effect size): análisis complementarios al contraste de medias*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas. Disponible en: <http://web.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%fl0DelEfecto.pdf>
- Morrison, J. A. (2013). Exploring Exemplary Elementary Teachers' Conceptions and Implementation of Inquiry Science. *Journal of Science Teacher Education*, 24(3), 573-588. DOI:10.1007/s10972-012-9302-3
- Mullholland, J. & Wallace, J. (2008). Computer, craft, complexity, change: Explorations into science teacher knowledge. *Studies in Science Education*, 44(1), 41-62.
- Muñoz, J. M., Casar, L. S., & Abalde, E. (2007). El “contexto y las “metas y objetivos” como elementos clave en la calidad de la atención a la diversidad en centros no universitarios. *Relieve*, 13 (2). Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/v13n2/RELIEVEv13n2_6.htm.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council (2007). *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Science Board. (2007). National action plan for assessing the critical needs of the US science, technology, engineering and mathematics education system. Disponible online: http://www.nsf.gov/nsb/documents/2007/stem_action.pdf National science foundation.
- National Science Teachers Association (2002). *NSTA position statement: elementary school science*. <http://www.nsta.org/about/positions/elementary.aspx>
- Newman, W. J., Abell, S. K., Hubbard, P. D., McDonald, J., Otaala, J., & Martini, M. (2004). Dilemmas of Teaching Inquiry in Elementary Science Methods, *Journal of Science Teacher Education*, 15, 257-279.
- NGSS Lead States (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. Washington, DC: National Academies Press.
- Niedderer, H., Goldberg, F., & Duit, R. (1992). Towards learning process studies: A review of the workshop on research in physics learning. En R. Duit, F. Goldberg y H. Niedderer (Eds.), *Research in Physics Learning - Theoretical Issues and Empirical Studies* (pp. 10-28). Kiel: IPN, (<http://didaktik.physik.uni-bremen.de/niedderer/>).
- Nilsson, P. (2008). Teaching for understanding: The complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1281-1299.

- Nilsson, P., & Loughran, J. (2012). Exploring the Development of Pre-Service Science Elementary Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Science Teacher Education*, 23(7), 699-721. DOI:10.1007/s10972-011-9239-y
- Nilsson, P., & Loughran, J. (2013). Formative Assessment in Learning to Teach Science. En D. Corrigan, et al. (Eds.), *Valuing Assessment in Science Education: Pedagogy, Curriculum, Policy* (pp. 325-345). Netherlands: Springer. DOI: 10.1007/978-94-007-6668-6_17
- Nortes, R., & De Pro, A. (2013). Algunos datos de la historia académica de nuestros maestros en el ámbito de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, número extra*, 1007-1017.
- Nortes, R., & De Pro, A. (2016). Comparación de la historia académica personal de alumnos de la diplomatura y del grado de maestro de primaria sobre materias de ciencias. Evolución de los perfiles del alumnado. *Campo Abierto*, 35(1), 69-82.
- Ogan-Bekiroglu, F. (2009). Assessing Assessment: Examination of pre-service physics teachers' attitudes towards assessment and factors affecting their attitudes. *International Journal of Science Education*, 31(1), 1-39. DOI:10.1080/09500690701630448
- Osborne, J. F., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. A Report to the Nuffield Foundation. London: King's College.
- Osses, S., Sánchez, I., & Ibáñez, F. (2006). Investigación Cualitativa en Educación: Hacia la Generación de Teoría a través del proceso analítico *Estudios Pedagógicos XXXII*, 1, 119-133. Disponible en <http://mingaonline.uach.cl/pdf/estped/v32n1/art07.pdf>
- Parcerisa, A. (1999). *Didáctica de la educación social*. Barcelona: Graó, 2000.
- Park, S., & Chen, Y. C. (2012). Mapping out the integration of the components of pedagogical content knowledge (PCK): Examples from high school biology classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 49, 922-941. DOI:10.1002/tea.21022.
- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284. DOI: 10.1007/s11165-007-9049-6.
- Pérez-Gómez, A. (1992). La función y la formación del profesorado en la enseñanza para la comprensión. En J. Gimeno y A. Pérez-Gómez, *Comprender y transformar la escuela*. Madrid: Morata.
- Pilitsis, V. & Duncan, R. (2012). Changes in Belief Orientations of Preservice Teachers and Their Relation to Inquiry Activities. *Journal of Science Teacher Education*, 23(8), 909-936.
- Piñuel, J. L. (2002). Epistemología, metodología y técnicas de análisis de contenido. *Estudios de sociolingüística*, 3 (1), 1-42.
- Popham, W. J. (2008). *Transformative assessment*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

- Porlán, R. (1987). El maestro como investigador en el aula. Investigar para conocer, conocer para enseñar. *Investigación en la Escuela*, 1, 63-69.
- Porlán, R., (1989). *Teoría del conocimiento, Teoría de la enseñanza y desarrollo profesional*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Porlán, R. (1993). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Diada Editoras.
- Porlán, R. (1999a). Investigar la práctica. *Cuadernos de Pedagogía*, 276, 48-49.
- Porlán, R. (1999b). Formulación de contenidos escolares. *Cuadernos de Pedagogía*, 276, 65-70.
- Porlán, R., Azcárate, P., Martín del Pozo, R., Martín, J., & Rivero, A. (1996). Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores: Fundamentos y principios formativos. *Investigación en la Escuela*, 29, 23-38.
- Porlán, R., García-Díaz, E., Rivero, A., & Martín del Pozo, R. (1998). Les obstacles à la formation professionnelle des professeurs en rapport avec leurs idées sur la science, l'enseignement et l'apprentissage. *Aster*, 26, 207-235.
- Porlán, R., & Martín del Pozo, R. (1996). Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas. *Alambique*, 8, 23-32.
- Porlán, R., & Martín del Pozo, R. (2002). Spanish Teachers' Epistemological and Scientific Conceptions: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 25(2-3), 151-169.
- Porlán, R., & Martín del Pozo, R. (2004). Curricular The Conceptions of In-service and Prospective Primary School Teachers About the Teaching and Learning of Science. *Journal of Science Teacher Education*, 15, 39-62.
- Porlán, R., & Martín del Pozo, R. (2006). ¿Cómo progresa el profesorado al investigar problemas prácticos relacionados con la enseñanza de las ciencias? *Alambique*, 48, 92-99.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcarate, P., & Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: Marco teórico y formativo. *Enseñanza de Las Ciencias*, 28(1), 31-46.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P., & Pizzato, M. (2011). El cambio del profesorado de ciencias II: Itinerarios de progresión y obstáculos en estudiantes de magisterio. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 413-426.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., & Toscano, J. (2002). Conceptions of school-based teacher educators concerning ongoing teacher Education. *Teaching and Teacher Education*, 18(3), 305 – 321.
- Porlán, R., & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada.

- Porlán, R., & Rivero, A. (2001). *Nature et organisation du savoir professionnel «souhaitable»*. Aster, 32, 221-251.
- Porlán, R., Rivero, A., & Martín del Pozo, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 155-171.
- Porlán, R., Rivero, A., & Martín del Pozo, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 271-288.
- Pujol, R. (2007). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis.
- Reaume, R. (2011). *Pre-service teacher perceptions of experiences with the implementation of inquiry based science teaching*. (MR76264, University of Windsor, Canadá). ProQuest Dissertations and Theses, 131. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/916791964?accountid=14744>.
- Remesal, A. (2011). Primary and secondary teachers' conceptions of assessment: A qualitative study. *Teaching and Teacher Education*, 27(2), 472-482. DOI: 10.1016/j.tate.2010.09.017
- Richardson, V. (2003). Preservice teachers' beliefs. En J. Raths & A. McAninch (Eds.), *Teacher beliefs and classroom performance: The impact of teacher education*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Rivero, A. (1996). *La formación permanente del profesorado de ciencias de la educación Secundaria Obligatoria: un estudio de caso*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- Rivero, A. (2000). Enseñando a los futuros maestros y maestras a enseñar conocimiento del medio: intenciones y dificultades. *Investigación en la Escuela*, 42, 17-27.
- Rivero, A. (2003). *Proyecto Docente. Globalización e Investigación del Medio*. Universidad de Sevilla.
- Rivero, A., Azcárate, P., Porlán, R., Martín del Pozo, R., & Harres, J. (2011). The Progression of Prospective Primary Teachers' Conceptions of the Methodology of Teaching. *Research in Science Education*, 41(5), 739-769.
- Rivero, A., Hamed, S., Martín del Pozo, R., Solís, E., Fernández-Arroyo, J., Porlán, R., Rodríguez-Marín, F., Solís, C., Azcárate, P., & Ezquerra, A. (2013). La formación inicial de maestros de Primaria: Qué hacer y cómo en didáctica de las ciencias. *Actas IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias* (pp. 3045-3050). Universidad de Girona.
- Rivero, A., Martín del Pozo, R., Solís, E., Azcárate, P., & Porlán, R. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(1), 29-52.
- Rivero, A., Martín del Pozo, R., Solís, E., Porlán, R., & Hamed, S. (2012). Conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de los futuros maestros: un instrumento para

- detectarlo. *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (pp. 559-568). Universidad de Santiago de Compostela.
- Rivero, A. Porlán, R., Solís, E., Rodríguez-Marín, F., Hamed, S., Martín del Pozo, R., Ezquerro, A. & Azcárate, P. (2012). *Aprender a enseñar ciencias en primaria. Actividades de formación inicial de maestros para aprender a enseñar ciencias por investigación escolar*. Sevilla: Copiarte (ISBN: 978-84-939704-2-0).
- Rivero, A., Solís, C., & Martín del Pozo, R. (2014) ¿Cómo analizan los futuros maestros sus propuestas didácticas? En M.A. de las Heras, A. Lorca, B. Vázquez, A.M. Wamba y R. Jiménez (Coords.), *Investigación y transferencia para una educación en ciencias: un reto emocionante* (pp. 375-382). Universidad de Huelva.
- Rocard, M, Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Bruselas. Disponible en: http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf.
- Rodríguez, D. & Valdeoriolade, J. (2009). *Metodología de la investigación*. Barcelona: Eureka Media, S.L.
- Rodríguez-Marín, F. (2011). *Educación ambiental para la acción ciudadana: concepciones del profesorado en formación sobre la problemática de la energía*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Rodríguez-Marín, F., Ezquerro, A., Rivero, A., Porlán, R., Azcárate, P., Martín del Pozo, R., & Solís, E. (2012). El uso didáctico del vídeo para aprender a enseñar ciencias. En J.M. Domínguez Castiñeiras (Ed.), *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 741-746). Universidad de Santiago de Compostela.
- Rodríguez-Marín, F., Fernández-Arroyo, J., & García-Díaz, J. E (2014). Las hipótesis de transición como herramienta didáctica para la Educación Ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 303-318.
- Rudolph, J. L. (2005). Inquiry, Instrumentality, and the Public Understanding of Science, *Science Education*, 89(5), 803-821.
- Ruiz-Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa (5ª. ed.)*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Sadler, D. R. (1998). Formative Assessment: revisiting the territory. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 77-84. DOI: 10.1080/0969595980050104.
- Salter, I. & Atkins, L. (2013). Student-Generated Scientific Inquiry for Elementary Education Undergraduates: Course Development, Outcomes and Implications, *Journal of Science Teacher Education*, 24(1), 157-177. DOI: 10.1007/s10972-011-9250-3.
- San Martín, D. (2014). Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16(1), 104-122.

- Sánchez-Gómez, M. C. (2015). La dicotomía cualitativo-cuantitativo: posibilidades de integración y diseños mixtos. *Revista Campo Abierto*, vol. monográfico, 11-30.
- Sandín, M.P. (2003). *Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Sandoval, C. (1996). *Investigación cualitativa*. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior
- Sanmartí, N. (2012). *Evaluar para aprender. 10 Ideas claves*. Barcelona: Editorial Graò.
- Santos Guerra, M. A. (2010). *Evaluación vs. Justicia* (disponible en http://blogsomosespeciales.files.wordpress.com/2010/03/evaluacion_santosguerra.jpg)
- Schwarz, C. (2009). Developing Preservice Elementary Teachers' Knowledge and Practices Through Modeling-Centered Scientific Inquiry. *Science Education*, 93(4), 720-744. DOI:10.1002/sce.20324.
- Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. En R.W. Tyler, R.M. Gagne, y M. Scriven (Eds.), *Perspectives of curriculum evaluation*, (pp. 39–83). Chicago, IL: Rand McNally.
- Seidel, T., Stürmer, K., Blomberg, G., Kobarg, M., & Schwind, K. (2011). Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? *Teaching and Teacher Education*, 27(2), 259-267.
- Shavelson R. J. (2009). *Reflections on Learning Progressions*. Paper presented at the Learning Progressions in Science (LeaPS) Conference. Iowa City. Disponible en: <http://www.education.msu.edu/projects/leaps/proceedings/Shavelson.pdf>
- Shea, N. & Duncan, R. (2013). From Theory to Data: The Process of Refining Learning Progressions. *Journal in Learning Science*, 22(1), 7-32.
- Shepard, L. A. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*, 29(7), 4-14.
- Shön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Barcelona: Paídos.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4 - 14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Research*, 57(1), 1 – 22.
- Sickel, A. J. (2017). The 5e model as a framework for Facilitating multiple teacher Education outcomes. En Sickel, A. J. & Witzig, S.B. (Eds.), *Designing and Teaching the Secondary Science Methods Course. An International Perspective* (pp. 11-31). Rotterdam: Sense Publishers.
- Sickel, A. J., & Witzig, S.B. (2017) (Eds.). *Designing and Teaching the Secondary Science Methods Course. An International Perspective*. Rotterdam: Sense Publishers.

- Smith, G. (2015). The Impact of a Professional Development Programme on Primary Teachers' Classroom Practice and Pupils' Attitudes to Science. *Research in Science Education*, 45(2), 215-239.
- Smith, L. K. (2005). The impact of early life history on teachers' beliefs: In-school and out-of-school experiences as learners and knowers of science. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 11, 5-36.
- Solís, E. (2005). *Concepciones curriculares del Profesorado de Física y Química en Formación Inicial*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Solís, E. (2012). A investigação na formação inicial do professorado: uma aproximação às concepções curriculares do professorado de Ciências de Educação Secundária. En Da Silva Uggioni, J. (Organizadora), *Saberes Docentes* (pp. 139-175). São Paulo: Iglu Editora.
- Solís, E. & López-Lozano, L. (2014). Progresión del conocimiento sobre el qué enseñar en ciencias de los futuros maestros: un estudio longitudinal. . En M.A. de las Heras, A. Lorca, B. Vázquez, A.M. Wamba y R. Jiménez (Coords.), *Investigación y transferencia para una educación en ciencias: un reto emocionante* (pp. 201-208). Huelva: Universidad de Huelva.
- Solís, E. & López-Lozano, L. (2015). Preocupaciones «energéticas» de los estudiantes de Magisterio. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 79, 49-57.
- Solís, E., Luna, M., & Rivero, A. (2002). Las concepciones y los problemas profesionales del profesorado “novel” de secundaria del área de ciencias de la naturaleza. Demandas para la formación inicial. *Fuentes*, 4, 153-166.
- Solís, E. & Porlán, R. (2003). Las concepciones del profesorado de ciencias de secundaria en formación inicial: ¿obstáculos o punto de partida? *Investigación en la Escuela*, 49, 5-22.
- Solís, E., Porlán, R., Martín del Pozo, R., & Harres, J. (2016). Aprender a detectar las ideas del alumnado de Primaria sobre los contenidos escolares de Ciencias. *Investigación en la Escuela*, 88, 46-62.
- Solís, E., Porlán, R., & Rivero, A. (2012). ¿Cómo representar el Conocimiento Curricular de los profesores de Ciencias y su evolución? *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 9-30.
- Steedle, J. & Shavelson, R. (2009). Supporting valid interpretations of learning progression level diagnoses, *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), 699-715.
- Stiggins, R., Arter, J., Chappuis, J., & Chappuis, S. (2006). *Classroom assessment for student learning: Doing it right – Using it well*. Portland, OR: Educational Testing Service.
- Tabachnick, B. & Zeichner, K. (1999). Idea and action: action research and the development of conceptual change teaching of science. *Science Education*, 19(3), 309 – 322.
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching & Teacher Education*, 4, 99–110.

- Tamir, P. (2005). Conocimiento profesional y personal de los profesores y de los formadores de profesores. *Profesorado, Revista Curriculum y Formación del Profesorado*, 9(2), 1-10.
- Taylor, S. J. & Bogdan, R. (2002). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados*. Barcelona: Paidós.
- Tillema, H. H. (2000). Belief change towards self-directed learning in student teachers: immersion in practice or reflection on action. *Teaching and Teacher Education*, 16(5-6), 575-591.
- Tillema, H.H. & van der Westhuizen, G.J. (2006). Knowledge Construction in Collaborative Enquiry among Teachers. *Teachers and Teaching*, 12(1), 51-67.
- Tójar, J. C. (2006). *Investigación cualitativa: comprender y actuar*. Madrid: La Muralla.
- van Driel, J., Beijaard, D. & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: the role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158.
- van Zee, E. H. (2006). Teaching "science teaching" through inquiry. En K. Appleton (Ed.), *Elementary Science Teacher Education* (pp. 239-257). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates,
- Varma, T. (2007). *Pre- service elementary teachers' perceptions of their understanding of scientific inquiry-based pedagogy and their confidence to teach science: Influence of elementary science education methods course and science field experience*. (3361148, University of Missouri - Columbia). ProQuest Dissertations and Theses, 274. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/304825849?accountid=14744>
- Vázquez-Alonso, A. & Mannasero-Mas, M.A. (2015). Hacia una formación inicial del profesorado de ciencias basada en la investigación. *Revista española de pedagogía, año LXXIII*, 261, 343-363.
- Vilchez J., & Bravo, B. (2015). Percepción del profesorado de ciencias de educación primaria en formación acerca de las etapas y acciones necesarias para realizar una indagación escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 185-202.
- Vilches, A. & Gil-Pérez, D. (2007). La necesaria renovación de la formación del profesorado para una educación científica de calidad. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 22, 67-85.
- Wallace, C.S. & Kang, N. (2004). An investigation of experienced secondary science teachers' beliefs about inquiry: an examination of competing belief sets. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(9), 936-960. DOI: 10.1002/tea.20032
- Wallace, J. & Loughran, L. (2012) Science Teacher Learning. En B.J. Fraser et al. (eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 295-306). Springer International Handbooks of Education. DOI:10.1007/978-1-4020-9041-7_93.
- Wang, J.-R., Kao, H.-L., & Lin, S.-W. (2010). Pre-service teachers' initial conceptions about assessment of science learning: The coherence with their views of learning science. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 522-529. DOI: 10.1016/j.tate.2009.06.014

- Watts, M. & Jofili, Z. (1998). Towards critical constructivist teaching. *International Journal of Science Education*, 20(2), 173-185.
- Wee, B., Shepardson, D., Fast, J. & Harbor, J. (2007). Teaching and learning about inquiry: insights and challenges in professional development. *Journal of Science Teacher Education*, 18(2), 63-89.
- Weeden, P., Winter, J., & Boadfoot, P. (2002). *Assessment. What's in it for School?* London: Routledge Falmer.
- William, D. (2009) An integrative summary of the research literature and implications for a new theory of formative assessment. En H. L. Andrade and G. J. Cizek(Eds.), *Handbook of Formative Assessment*. New York: Taylor and Francis.
- Wilson, L. (1994). *A Theoretical framework linking beliefs with assessment practices in school mathematics: Assessment reforms in search of a theory*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, L.A. (ERIC Document Reproduction Service No. ED377215)
- Windschitl, M. (2003). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Education*, 87, 112–143.
- Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008). Beyond the Scientific Method: Model-Based Inquiry as a New Paradigm of Preference for School *Science Investigations*. *Science Education*, 92(5), 941-967.
- Worth, K., Duque, M., & Saltiel, E. (2009). *Designing and implementing inquiry-based science units for primary education*, the Pollen project (www.pollen-europa.net).
- Yilmaz-Tuzum, O. & Topcu, M. (2008). Relationships among Preservice Science Teachers' Epistemological Beliefs, Epistemological World Views, and Self-efficacy Beliefs. *International Journal of Science Education*, 30(1), 65-85.
- Yoon, H.-G., Joung, Y.J. & Kim, M. (2012). The Challenges of Science Inquiry teaching for pre-service teachers in elementary classrooms: difficulties on and under the scene. *Research in Science Education*, 42(3), 589–608.
- Zeichner, K. (2010). Nuevas epistemologías en formación del profesorado. Repensando las conexiones entre las asignaturas del campus y las experiencias de prácticas en la formación del profesorado en la universidad. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68(24,2), 123-149.
- Zemal-Saul, C., Blumenfeld, P., & Krajcik, J. (2000). Influence of guided cycles of planning, teaching, and reflection on prospective elementary teachers' science content representations. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 318-339.
- Zemal-Saul, C., Krajcik, J., & Blumenfeld, P. (2002). Elementary student teachers' science content representations. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 318-339. DOI: 10.1002/tea.10032

ANEXOS

Índice

Anexo I. Cuaderno APENCIP

Anexo II. Cuestionario sobre el conocimiento acerca de la enseñanza- aprendizaje de la ciencia

Anexo III. Guion de Análisis

Anexo IV. Guion d reflexión sobre la Evaluación

Anexo V. Guion de reflexión sobre la práctica docente

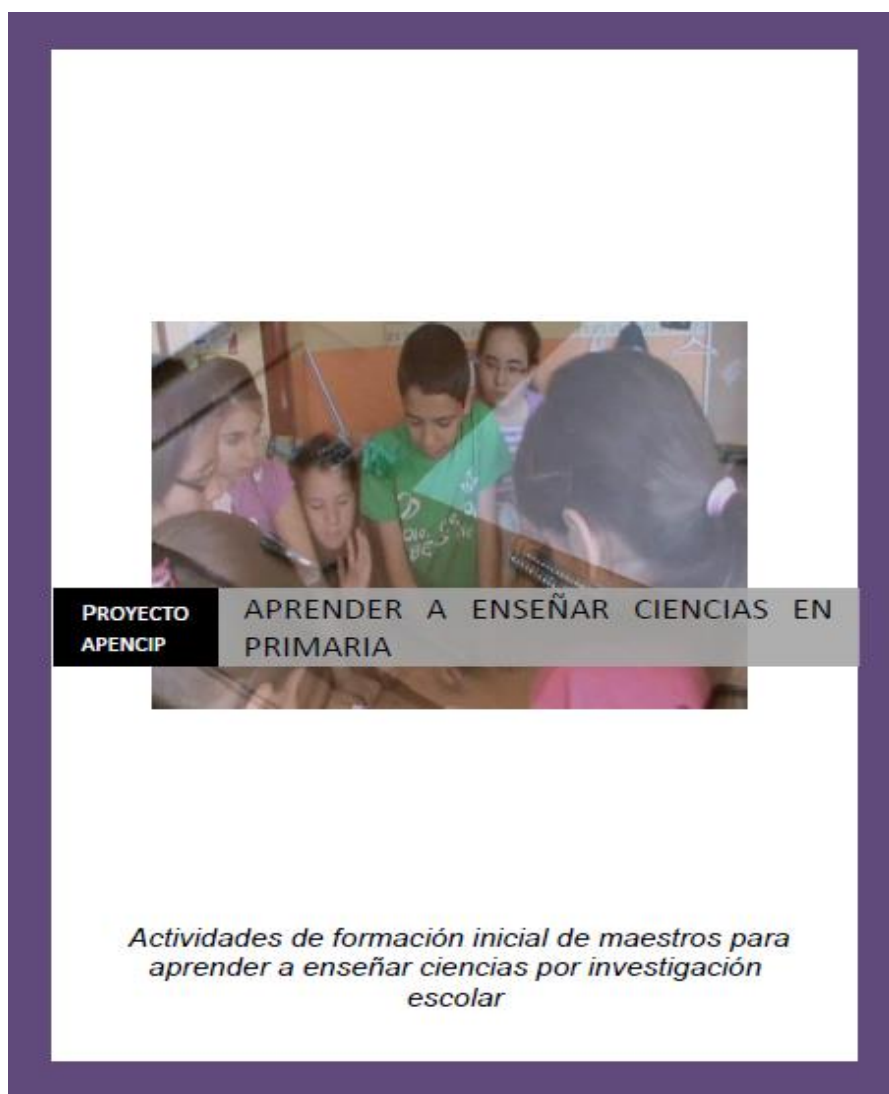
Anexo VI. Actividad final

Anexo VII. Cuestionario de valoración del curso

Anexo VIII. Instrumentos de evaluación propuestos en los diseños

ANEXO I

Cuaderno de trabajo APENCIP: Aprender a enseñar ciencias en Primaria.



Material para la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales
2º Curso de Educación primaria.

ANA RIVERO GARCÍA
RAFAEL PORLÁN ARIZA,
EMILIO SOLÍS RAMÍREZ,
FÁTIMA RODRÍGUEZ MARÍN y
SORAYA HAMED AL-LAL

de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla.

ROSA MARTÍN DEL POZO y
ÁNGEL EZQUERRA MARTÍNEZ

de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid.

PILAR AZCÁRATE GODED

de la Facultad de Educación de la Universidad de Cádiz.

PROYECTO EDU2011-23551: *La progresión del conocimiento didáctico de los futuros maestros en un curso basado en la investigación y en la interacción con una enseñanza innovadora de las ciencias* (financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación)

ISBN 978-84-939704-2-0

Edita: Copiarte

Octubre 2012

A.I-2

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

ACTIVIDAD INICIAL

PRIMERA PARTE

ACTIVIDAD 1. *Elaboración de la primera versión de la Propuesta para enseñar un contenido del área de Conocimiento del Medio.*

ACTIVIDAD 2. *Análisis por los equipos de la primera versión de la Propuesta.*

SEGUNDA PARTE

ACTIVIDAD 3. *¿Qué enseñar?*

ACTIVIDAD 4. *¿Hay que tener en cuenta las ideas de los alumnos para enseñar? ¿cómo hacerlo?*

ACTIVIDAD 5. *¿Cómo enseñar?*

ACTIVIDAD 6. *¿Para qué, qué y cómo evaluar?*

ACTIVIDAD 7. *Segunda versión de la Propuesta de enseñanza.*

TERCERA PARTE

ACTIVIDAD 8. *La práctica de la investigación escolar.*

ACTIVIDAD 9. *Tercera versión de la Propuesta de enseñanza.*

ACTIVIDAD FINAL

VIDEOS

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

Os presentamos un material para la formación inicial de maestros de Primaria basado en la investigación de problemas profesionales y en prácticas docentes innovadoras. Veremos diferentes formas de enseñar y aprender ciencias en Primaria.

Pretendemos así contribuir al desarrollo de competencias profesionales necesarias para ser maestro¹ de Primaria, especialmente (ORDEN ECI/3857/2007, BOE 29/12/2007 y Real Decreto 126/2014, BOE 01/01/2014)

Conocer las áreas curriculares de la Educación Primaria, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procedimientos de enseñanza y aprendizaje respectivos.

Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.

Este cuaderno está organizado en una secuencia de actividades formativas para trabajar desde el inicio con las ideas y experiencias de los futuros maestros aprendiendo en equipo. Mediante un proceso de contraste con documentos de apoyo, declaraciones y prácticas reales de maestros cuando hacen investigación escolar en sus clases, buscamos mejorar esos planteamientos iniciales.

En primer lugar, se trata de pensar en la enseñanza de las ciencias que cada cual considera deseable, y para ello se proponen una serie de declaraciones sobre las que manifestar el grado de acuerdo o desacuerdo con las mismas. A continuación, planteamos un supuesto práctico: seleccionar una temática del área de Conocimiento del Medio para alumnos de Primaria que se considere interesante y elaborar una primera versión de la propuesta de enseñanza, con unas mínimas orientaciones de lo que dicha propuesta debe incluir. La puesta en común y el análisis de dichas propuestas servirá para hacer un primer contraste entre los diferentes equipos de estudiantes de Magisterio.

En segundo lugar, analizaremos cada elemento curricular de la primera versión y lo confrontaremos con documentos (incluidos en el cuaderno) que aporten otros puntos de vista. Este proceso podrá incluir distintos tipos de actividades, en función de los contextos concretos en que se desarrolle la propuesta formativa y nos servirá para realizar una segunda versión de la propuesta de enseñanza.

En tercer lugar, después de todo ese trabajo de contraste, se trata de visualizar una práctica real de enseñanza de las ciencias, y realizar una tercera versión de la propuesta. Finalmente, compararemos las tres versiones elaboradas y valoraremos todo el proceso llevado a cabo.

En definitiva, pretendemos superar la idea de que *“para enseñar lo que hace falta es saber los contenidos porque lo demás se aprende enseñando”*, tratando de acercar las prácticas innovadoras de los maestros a la formación inicial.

¹ Utilizamos los términos maestro, alumnos, etc. para referirnos indistintamente a maestro y maestra, alumno y alumna, etc., solo para facilitar la lectura del documento.

PRIMERA PARTE (Primer diseño y primer análisis)

ACTIVIDAD 1. *Elaboración de la primera versión de la Propuesta para enseñar un contenido del área de Conocimiento del Medio.*

El proceso de elaboración de una propuesta de enseñanza no es algo automático, sino que requiere poner en marcha todo un proceso de investigación que empieza por una primera versión de la misma a partir de los conocimientos y experiencias actuales del equipo.

Una vez elaborada, deberéis subir esta primera versión a la tarea correspondiente de la plataforma de Enseñanza. El documento deberá llamarse **Primera versión Equipo N** (indicar el número del equipo).

ACTIVIDAD 2. *Análisis por los equipos de la primera versión de la Propuesta.*

Cuando en un colegio se trabaja en equipo es muy importante saber analizar el trabajo de otros, siempre respetándolo y con la finalidad de ayudar a mejorarlo. Después de la puesta en común la propuesta de trabajo para las sucesivas reformulaciones de la propuesta de enseñanza recogerá los siguientes elementos

CATEGORÍAS	ANOTACIONES
Introducción, Justificación del Contenido	
Finalidades, Competencias a desarrollar	
Contenidos	
Ideas de los alumnos	
Metodología	
Evaluación	

Para seguir mejorando la primera versión vamos a ir por partes. Es decir, vamos a tratar

cada uno de los elementos fundamentales de la propuesta: contenidos, metodología, ideas de los alumnos y evaluación. Para cada uno de estos elementos vamos a utilizar documentos escritos y videos con declaraciones de maestros en activo.

SEGUNDA PARTE (Primer contraste y segundo diseño)

ACTIVIDAD 3. ¿Qué enseñar?

Para **analizar** en profundidad los contenidos, vamos a ver qué características tienen en vuestra propuesta completando la siguiente tabla:

CONTENIDOS	PRIMERA VERSIÓN
<i>¿Con qué criterios se han seleccionado?</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Seleccionamos los contenidos que consideramos más interesantes para los alumnos b) Seleccionamos los contenidos teniendo en cuenta varias cosas: su importancia científica, las características de los alumnos,... c) Seleccionamos del libro de texto los conceptos más importantes de ese contenido, porque ya está adaptado a los alumnos d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿cómo es vuestra propuesta inicial?
<i>¿De qué tipo son los contenidos que se pretenden enseñar?</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Son casi todos conceptos b) Son sobre todo procedimientos y actitudes c) Son conceptos y también procedimientos y actitudes d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿cómo es vuestra propuesta inicial?
<i>¿Cómo se organizan y presentan a los alumnos?</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Como un conjunto de problemas abiertos para investigar por los alumnos b) Como un esquema o mapa c) Como un listado de temas sobre el contenido d) De no sentirnos identificados con estas opciones ¿cómo es vuestra propuesta inicial?

Trabajo con los documentos que se encontrarán en la plataforma, en la copistería o se entregarán en clase, para ver otras posibilidades de plantear los contenidos:

Puesta en común y debate sobre los contenidos escolares.

Antes de utilizar esta información en la propuesta de enseñanza, vamos a intentar **sintetizar lo aprendido**. Para ello, os proponemos cumplimentar el siguiente guión:

GUIÓN DE REFLEXIÓN SOBRE LOS CONTENIDOS ESCOLARES

1. Habitualmente los contenidos escolares son una versión simplificada de algunos conceptos de las disciplinas (Biología, Química, etc.) pero hemos visto que existen otros conocimientos, además de los disciplinares, que pueden influir en la elaboración de los contenidos escolares.

¿Cuáles creéis que pueden influir y por qué?

2. Existen diferentes tipos de contenidos escolares (conceptos, procedimientos y actitudes). ¿Os parecen todos relevantes en la enseñanza de las ciencias? ¿Por qué? Poner un ejemplo de cada uno de ellos.

3. Los contenidos se suelen organizar y presentar a los alumnos como listados de temas, pero también se pueden organizar de otras formas (esquemas, mapas, problemas escolares a investigar...). ¿Cómo creéis que se deben organizar y presentar? ¿Por qué debería hacerse así?

4. Señalar 3 ideas clave sobre los contenidos escolares.

5. Teniendo en cuenta lo que habeis contestado hasta ahora ¿queréis realizar cambios en vuestra propuesta inicial de contenidos? ¿De qué tipo?

Una vez elaborada, deberéis subir este guión de reflexión a la tarea correspondiente de la plataforma de Enseñanza. El documento deberá llamarse **Guión de Reflexión Contenidos Equipo N** (indicar el número del equipo).

Una vez que hemos debatido sobre los contenidos escolares, se trata de que reelaboréis los contenidos en la primera versión de la propuesta de enseñanza. No os olvidéis de subirlo a la tarea correspondiente de la plataforma con el título **Revisión Contenidos Equipo N**.

ACTIVIDAD 4. *¿Hay que tener en cuenta las ideas de los alumnos para enseñar? ¿Cómo hacerlo?*

Para **analizar** en profundidad los contenidos, vamos a ver en qué medida habéis tenido en cuenta las ideas de los alumnos en vuestra propuesta completando la siguiente tabla:

IDEAS de los ALUMNOS	PRIMERA VERSIÓN
<i>¿Qué entendéis por ideas de los alumnos?</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Son los conocimientos previos que los alumnos deben tener para aprender un tema b) Las ideas de los alumnos son un conocimiento diferente al conocimiento científico y escolar, que utilizan en su vida cotidiana c) En realidad los alumnos no tienen ideas sobre los contenidos de ciencias y si las tienen son erróneas y sin interés para la enseñanza y el aprendizaje d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿cómo es vuestra propuesta inicial?
<i>¿Qué creéis que ocurre con las ideas de los alumnos en vuestra propuesta?</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se supone que los alumnos cambian sus ideas por lo que queremos enseñarles b) Se supone que los alumnos reelaboran sus propias ideas al interaccionar con nuevas informaciones c) Se supone que los alumnos añaden lo que les hemos enseñado a sus propias ideas d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿cómo es vuestra propuesta inicial?
<i>¿Cuándo y para qué las habéis tenido en cuenta?</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) A lo largo de todas las clases, primero para detectarlas, luego para compararlas con otras informaciones y finalmente, para reelaborarlas b) Al principio y al final de las clases para saber qué es lo que han aprendido c) Al principio, para saber lo que los alumnos saben del tema y así insistir en lo que tienen más errores d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿cómo es vuestra propuesta inicial?

Trabajo con los documentos que se encontrarán en la plataforma, en la copistería o se entregarán en clase, para ver otras posibilidades de considerar las ideas de los alumnos en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Puesta en común y debate sobre las ideas de los alumnos

Antes de utilizar esta información en la propuesta de enseñanza, vamos a intentar **sintetizar lo aprendido**. Para ello, os proponemos cumplimentar el siguiente guión:

GUIÓN DE REFLEXIÓN SOBRE LAS IDEAS DE LOS ALUMNOS

1. *Al utilizar la expresión “ideas de los alumnos” ¿a qué nos referimos?*

Si observamos lo que dice “Frato” en la transparencia (pero tú qué quieres saber... lo que me han enseñado en la escuela o lo que yo pienso), así como otras ideas similares que están en el resto de los documentos, parece que los alumnos tienen ideas que han construido en su experiencia no escolar y, por otro lado, ideas que identifican con el contexto escolar.

¿A vosotros os pasa algo parecido? En caso afirmativo, poner un ejemplo.

2. *¿Qué significa para vosotros “aprender”? ¿Tiene algo que ver con las ideas de los alumnos?*

3. *¿Para qué puede serle útil a un maestro conocer las ideas de los alumnos? Más concretamente: ¿qué relación hay entre las ideas de los alumnos y el resto de los elementos curriculares (objetivos, contenidos, metodología, evaluación)?*

4. *Señalar 3 ideas clave sobre las ideas de los alumnos*

5. *Teniendo en cuenta lo que habeis contestado hasta ahora ¿quereis realizar cambios en vuestra propuesta inicial? ¿De qué tipo?*

Una vez elaborada, deberéis subir este guión de reflexión a la tarea correspondiente de la plataforma de Enseñanza. El documento deberá llamarse **Guión de Reflexión sobre la Ideas de los alumnos Equipo N** (indicar el número del equipo).

Una vez que hemos debatido sobre las ideas de los alumnos, se trata de que reelaboréis las ideas de los alumnos en la primera versión de la propuesta de enseñanza. No os olvidéis de subirlo a la tarea correspondiente de la plataforma con el título **Revisión Ideas de los alumnos Equipo N**.

ACTIVIDAD 5. *¿Cómo enseñar a los alumnos/as de Primaria?*

Para **analizar** en profundidad la metodología de enseñanza, vamos a ver qué características tiene en vuestra propuesta inicial completando la siguiente tabla:

METODOLOGÍA	PRIMERA VERSIÓN
<i>¿Qué tipos de actividades se han propuesto? ¿por qué has elegido éstas?</i>	
<i>¿Qué caracteriza las actividades que se proponen? ¿qué sentido tienen?</i>	<p>a) Las actividades son situaciones prácticas protagonizadas por los alumnos con las que se pretende motivarlos, implicarlos en el proceso, etc.</p> <p>b) Las actividades son cada una de las situaciones que constituyen el proceso de enseñanza-aprendizaje y pretenden promover la construcción del conocimiento por los alumnos</p> <p>c) Las actividades son situaciones prácticas en las que los alumnos aplican la teoría para así afianzar el aprendizaje.</p> <p>d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿cómo es vuestra propuesta inicial?</p>
<i>¿Qué condiciona el orden de las actividades que se han propuesto? (elegir una de las opciones)</i>	<p>a) No hay nada que explique el orden, pues la secuencia ha salido al azar, sin ningún criterio.</p> <p>b) Las ideas de los alumnos, en el sentido de que se sigue una secuencia del tipo: conocerlas, dar información para corregir los errores y vacíos detectados y comprobar si las ideas han cambiado.</p> <p>c) Los contenidos conceptuales, en el sentido de que lo primero que se hace está relacionado con el primer concepto, lo siguiente con el segundo y así sucesivamente.</p> <p>d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿cómo es vuestra propuesta inicial?</p>

Trabajo con los documentos que se encontrarán en la plataforma, en la copistería o se entregarán en clase, para ver otras posibles metodologías en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Puesta en común y debate sobre la metodología de enseñanza.

Por último, antes de utilizar esta información en la propuesta de enseñanza, vamos a intentar **sintetizar lo aprendido**. Para ello, os proponemos cumplimentar el siguiente guión:

GUIÓN DE REFLEXIÓN SOBRE LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

1. *Enumerad los diferentes tipos de actividades que os parecen más adecuados para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Intentad clasificarlas escogiendo vosotros mismos los criterios.*

2. *Hay autores que definen la actividad como la unidad de programación. Según esto, un plan de enseñanza está formado por un conjunto de actividades ordenadas en el tiempo, independientemente de que sea el alumno, el profesor, o ambos los que tengan un papel más destacado. Es decir, una actividad puede referirse a una explicación del profesor, a una sesión de trabajo en pequeño grupo, a un debate, a un experimento, etc.*

¿Cuál es vuestra opinión sobre esto? Argumentad la respuesta.

3. *Entonces, ¿qué sentido tienen las actividades?, es decir, ¿cuál creéis que es su papel en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias?*

4. *Diversos autores plantean que por detrás de un plan de actividades hay un modelo metodológico. Estos modelos se caracterizan por una serie de fases ordenadas.*

Por ejemplo, las frases que siguen reflejan diferentes modelos en los que cambian las fases o el orden de las mismas:

a) Primero explicar la teoría y después hacer prácticas para aplicarla.

b) Lo ideal es partir de actividades de observación, después dar la teoría y por último comprobar lo aprendido a través de un examen.

c) Primero hay que conocer las ideas de los alumnos, después explicar los errores detectados y finalmente poner un test de comprobación.

d) Hay que empezar por plantear un problema, después los alumnos han de reflejar sus ideas, más adelante conviene hacer actividades para que dichas ideas evolucionen y, finalmente, hay que sintetizar lo aprendido.

e) Se debe empezar por actividades de motivación, después actividades experimentales, más adelante actividades de explicación del profesor y finalmente actividades de aplicación.

f) Etc.

En relación con lo anterior, describid y justificad el modelo metodológico que defenderíais en estos momentos.

5. *Señalar 3 ideas clave sobre la metodología de enseñanza.*

6. *Teniendo en cuenta lo que habeis contestado hasta ahora ¿quereis realizar cambios en vuestra propuesta metodológica inicial? ¿De qué tipo?*

Una vez elaborado, deberéis subir este guión de reflexión a la tarea correspondiente de la plataforma de Enseñanza. El documento deberá llamarse **Guión de Reflexión sobre Metodología Equipo N** (indicar el número del equipo).

Una vez que hemos debatido sobre la metodología de enseñanza, se trata de que

reelaboréis la primera versión de la metodología. No os olvidéis de subirlo a la tarea correspondiente de la plataforma con el título **Revisión Metodología Equipo N.**

ACTIVIDAD 6. *¿Para qué, qué y cómo evaluar?*

Para **analizar** en profundidad la evaluación, vamos a ver qué características tiene en vuestra propuesta inicial completando la siguiente tabla:

EVALUACIÓN	PRIMERA VERSIÓN
<p><i>¿Qué aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje habéis evaluado?</i></p> <p><i>¿Cómo decidís si la evaluación es positiva o negativa?</i></p>	<p>a) Se evalúa tanto la enseñanza como el aprendizaje y se decide teniendo en cuenta la evolución experimentada.</p> <p>b) Se evalúa el aprendizaje conceptual de los alumnos y se decide en función de su proximidad al nivel en que se ha enseñando.</p> <p>c) Se evalúan distintos aspectos del aprendizaje de los alumnos (conceptos, procedimientos, actitudes) y se decide en función del grado de satisfacción que sienten todos los implicados en el proceso.</p> <p>d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿cuál es vuestro caso?</p>
<p><i>¿Qué instrumentos de evaluación habéis utilizado?</i></p>	<p>a) Principalmente el examen, aunque también el trabajo del alumno o/y la observación del profesor</p> <p>b) Diversos: trabajo del alumno, observación del profesor, actividades de auto y co evaluación, pruebas escritas, etc.</p> <p>c) El examen</p> <p>d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿cuál es vuestro caso?</p>
<p><i>¿Para qué es útil la evaluación que habéis propuesto?</i></p>	<p>a) Para averiguar si los alumnos han aprendido o no lo que se ha enseñado</p> <p>b) Para averiguar si los alumnos han aprendido lo que se quería enseñar y las actividades más idóneas para ello</p> <p>c) Para comprender y mejorar la enseñanza y el aprendizaje</p> <p>d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿cuál es vuestro caso?</p>

Trabajo con los documentos que se encontrarán en la plataforma, en la copistería o se entregarán en clase, para ver otras posibilidades que plantea la evaluación en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

Puesta en común y debate sobre la evaluación.

Por último, antes de utilizar esta información en la propuesta de enseñanza, vamos a intentar **sintetizar lo aprendido**. Para ello, os proponemos cumplimentar el siguiente

guión:

GUIÓN DE REFLEXIÓN SOBRE LA EVALUACIÓN

1. *La evaluación es concebida de manera muy diferente por los maestros. Para intentar profundizar y aclarar vuestra posición, os proponemos organizar las palabras de la siguiente lista en la tabla que presentamos a continuación.*

verificar, valorar, medir, sancionar, comprender, conocer, calificar, ayudar, reformular, seleccionar, experimentar, dialogar, expresar, indagar, argumentar, deliberar, razonar, corregir, discriminar, mejorar

Muy relacionada con evaluación	Poco o dudosamente relacionada	Nada relacionada con evaluación
Palabras:	Palabras:	Palabras:

Con las palabras que habéis colocado en la columna de la izquierda y aquellas otras que necesitéis, elaborad un párrafo que exprese que es para vosotros la evaluación y para qué es necesaria.

2. *Como hemos visto, son muchos los aspectos que pueden ser objeto de evaluación y muy distintos los que se priorizan en distintos modelos (desde únicamente el aprendizaje factual y final de los alumnos, hasta la evaluación continua de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje). En vuestra opinión, ¿cuáles son los aspectos que es imprescindible evaluar en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y en qué momentos del proceso hay que hacerlo?*

3. *Haced una propuesta de los medios e instrumentos que nos pueden ayudar a hacer una evaluación adecuada de cada uno de los aspectos que habéis señalado anteriormente. Organizarlos de la manera que os parezca más útil.*

4. *Señalar 3 ideas clave sobre la evaluación.*

5. *Teniendo en cuenta lo que habéis contestado hasta ahora ¿queréis realizar cambios en vuestra propuesta inicial de evaluación? ¿De qué tipo?*

Una vez elaborado, deberéis subir este guión de reflexión a la tarea correspondiente de la plataforma de Enseñanza. El documento deberá llamarse **Guión de Reflexión sobre Evaluación Equipo N** (indicar el número del equipo).

Una vez que hemos debatido sobre la evaluación, se trata de que reelaboréis la primera versión de la metodología. No os olvidéis de subirlo a la tarea correspondiente de la plataforma con el título **Revisión Evaluación Equipo N**.

ACTIVIDAD 7. *Segunda versión de la Propuesta de enseñanza*

Ahora se trata de recopilar todas las reelaboraciones que habéis elaborado sobre los contenidos, la metodología, las ideas de los alumnos y la evaluación y realizar una segunda versión de la propuesta de enseñanza.

Una vez elaborada, deberéis subir a la tarea correspondiente de la Plataforma de enseñanza con el título ***Segunda versión Equipo N.***

TERCERA PARTE (Segundo contraste y tercer diseño)

ACTIVIDAD 8. *La práctica de la investigación escolar.*

Hasta ahora habéis mejorado vuestra primera versión de la propuesta de enseñanza a partir del trabajo con documentos escritos sobre las cuestiones implicadas en el diseño de propuestas de enseñanza, pero *¿cómo es la realidad cuando alumnos y maestros están en su clase? ¿ver y analizar esa realidad puede servir para mejorar la propuesta elaborada?*

Trabajo con vídeos

DOCUMENTO AUDIOVISUAL 1: Comenzar una investigación en el aula

DOCUMENTO AUDIOVISUAL 2: El desarrollo de un proyecto de investigación

DOCUMENTO AUDIOVISUAL 4: Finalizando el proceso

DOCUMENTO AUDIOVISUAL 5: Qué hace falta para enseñar investigando

Puesta en común y debate sobre la práctica.

Por último, antes de utilizar esta información en la propuesta de enseñanza, vamos a intentar **sintetizar lo aprendido**. Para ello, os proponemos cumplimentar el siguiente guión:

GUIÓN DE REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA

1. *En relación a los ejemplos reales de clase que hemos visto en los vídeos, responde con detalle a las siguientes preguntas:*

- a. *¿Cómo empieza la enseñanza de una temática concreta?*
- b. *¿Qué tipos de actividades se desarrollan?*
- c. *¿De qué modo se puede acabar o cerrar el trabajo sobre un tema?*
- d. *¿Qué crees que determina el orden en que se realizan las actividades?*
- e. *Identifica los roles del profesor y del alumnado durante la clase*
 - *¿Qué tipos de acciones diferentes realizan los alumnos/as?*
 - *¿Qué tipos de acciones diferentes realiza el profesor?*
- f. *¿Cómo está organizada la distribución de sillas y mesas en el aula?*
¿Cómo es y cómo va cambiando la decoración del aula?
- g. *¿Qué personas intervienen y de qué modo en el proceso de enseñanza-aprendizaje?*
- h. *Describe cómo es el ambiente en estas clases y qué valoración te merece.*

2. *Señala 3 ideas clave sobre la práctica*

3. *Teniendo en cuenta lo que habéis contestado hasta ahora ¿queréis realizar cambios en vuestra segunda versión de la propuesta de enseñanza? ¿De qué tipo?*

Subir a la Plataforma de Enseñanza en la Tarea correspondiente vuestras reflexiones con el título ***Guión Reflexión Práctica Equipo N.***

ACTIVIDAD 9. Tercera versión de la Propuesta de enseñanza.

Ahora se trata de recopilar las anotaciones que habéis hecho en la actividad anterior y elaborar una tercera (**y última !!!**) versión de la propuesta de enseñanza. Una vez elaborada, deberéis subir a la Plataforma de enseñanza en la tarea correspondiente, con el título **Versión final Equipo N.**

Si tenemos tiempo, sería conveniente que preparas con tu equipo una **exposición** del diseño que habéis hecho. Podéis hacerlo en Power Point o en cualquier otro formato. También se puede subir a la plataforma con el título **Presentación Propuesta Enseñanza Equipo N.**

ACTIVIDAD FINAL

Para que cada cual pueda **valorar** su propio aprendizaje, **compara** la primera versión con la última que acabáis de hacer. Para ello puedes fijarte en lo siguiente:

	PRIMERA VERSIÓN	ÚLTIMA VERSIÓN
<i>Preparación de la propuesta (fuentes consultadas para su elaboración)</i>		
<i>Cómo se ha decidido el tema</i>		
<i>Sentido del tema y, en general, de los contenidos incluidos para los alumnos de Primaria</i>		
<i>Tipos de Contenidos y organización y presentación de los mismos</i>		
<i>La primera actividad</i>		
<i>La secuencia de actividades. Criterios de secuenciación</i>		
<i>Tipos de actividades incluidas</i>		
<i>Cómo se termina el trabajo con los alumnos</i>		
<i>Cuándo y cómo se utilizan didácticamente las ideas de los alumnos</i>		
<i>Qué, cómo y para qué se evalúa</i>		
<i>OTROS ASPECTOS que quieras valorar</i>		

Ahora se trata de **valorar** el curso en el que has participado. Para ello, **puntúa** de 1 (valoración más baja) a 5 (valoración más alta) las siguientes cuestiones:

	1	2	3	4	5
- Orientación general del curso					
- Interés que puede tener para un futuro maestro, aprender a enseñar ciencias por investigación escolar					
- Secuencia de las ACTIVIDADES de formación					
Actividad INICIAL					
Actividades de la PRIMERA PARTE en conjunto					
ACTIVIDAD 1. <i>Elaboración de la primera versión de la Propuesta para enseñar un contenido del área de Conocimiento del Medio</i>					
ACTIVIDAD 2. <i>Análisis por los equipos de la primera versión de la Propuesta</i>					
Actividades de la SEGUNDA PARTE en conjunto					
ACTIVIDAD 3. <i>¿Qué enseñar, qué aprender? o mejor, ¿qué investigar con los alumnos?</i>					
ACTIVIDAD 4. <i>¿Cómo enseñar? o mejor, ¿cómo investigar con los alumnos?</i>					
ACTIVIDAD 5. <i>¿Hay que tener en cuenta las ideas de los alumnos para enseñar? ¿cómo hacerlo?</i>					
ACTIVIDAD 6. <i>¿Para qué, qué y cómo evaluar a los alumnos cuando aprenden investigando?</i>					
ACTIVIDAD 7. <i>Segunda versión de la Propuesta de enseñanza</i>					
Actividades de la TERCERA PARTE en conjunto					
ACTIVIDAD 8. <i>La práctica de la investigación escolar</i>					
ACTIVIDAD 9. <i>Tercera versión de la Propuesta de enseñanza</i>					
Actividad FINAL					
- Trabajo en equipo					
- Vídeos con declaraciones de maestros					
- Vídeos con secuencias de clase					
- Documentación escrita					
- Guiones de reflexión					
- Utilización del Campus Virtual					
- Distribución del tiempo					
- Sistema de evaluación					
- Ambiente de clase					
- Actividad del profesor/a					

En definitiva, lo mejor ha sido:

Y lo **peor**:

Otras cuestiones que quieras comentar:

BIBLIOGRAFÍA

Actividad 3. *¿Qué enseñar?*

Libro de texto de 5º de Primaria (el de la fotocopia)

GARCÍA, E. (1998). *Hacia una teoría alternativa de los contenidos escolares*. Sevilla: Díada.

GARCÍA, E. y GARCÍA, F. (1989). *Aprender investigando*. Sevilla: Díada.

JOVER, G. (2006). *¿Y qué vamos a enseñar en Secundaria?* El País (26 de junio).

LIGUORI, L. Y NOSTE, M.I. (2007). *Didáctica de las ciencias naturales*. Rosario (Argentina): Homo Sapiens Ediciones y Sevilla: Editorial MAD

MARTÍN DEL POZO, R. y otros (2013). El dominio de los contenidos escolares: competencia profesional y formación inicial de maestros. *Revista de Educación*, 360. (DOI: 10-4438/1988-592X-RE-2011-360-115)

REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria. (BOE 8/12/2006)
<http://www.boe.es/boe/dias/2006/12/08/pdfs/A43053-43102.pdf>

PORLÁN, R. (1993). *Constructivismo y Escuela*. Sevilla: Díada.

Actividad 4. *¿Hay que tener en cuenta las ideas de los alumnos para enseñar? ¿cómo hacerlo?*

CUBERO, R. (1989). *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos*. Sevilla: Díada.

DRIVER, R., GUESNE, E. y TIBERGHIE, A. (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata-MEC.

MARTÍN DEL POZO, R. (2001). Lo que sabemos y deberíamos saber los maestros sobre las ideas de los alumnos de Primaria. Aplicación al caso de las ideas de los alumnos sobre los cambios de los materiales. En *Educación Primaria. Orientaciones y recursos (6-12 años)*. Barcelona: CISS Praxis.

MARTÍN DEL POZO, R. y otros (2013). *Las ideas “científicas” de los alumnos: tareas, textos y dibujos*.

POZO, J.I. (1996). Las ideas del alumnado sobre la ciencia: de dónde vienen, a dónde van... y mientras tanto qué hacemos con ellas. *Alambique*, 7, 18-26.

POZO, J.I. y GÓMEZ CRESPO, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.

Actividad 5. ¿Cómo enseñar?

CAÑAL, P.; POZUELOS, F. y TRAVÉ, G. (2005). Proyecto Curricular Investigando Nuestro Mundo (6-12). Sevilla: Diada.

CAÑAL, P. (2008). *Proyecto Curricular Investigando Nuestro Mundo. Investigando los seres vivos*. Sevilla: Diada. (pp. 123-139).

GARCÍA, J.J. y CAÑAL, P. (1995). ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la Escuela*, 25.

LIGUORI, L. Y NOSTE, M.I. (2007). *Didáctica de las ciencias naturales*. Rosario (Argentina): Homo Sapiens Ediciones y Sevilla: Editorial MAD.

ORDEN ECI/2211/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación primaria. BOE 20 julio 2007.

Actividad 6. ¿Para qué, qué y cómo evaluar a los alumnos?

ALONSO, M, GIL, D. y MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. (1995). Concepciones docentes sobre la evaluación en la enseñanza de las ciencias. *Alambique*, 4, pp. 6-15.

ÁLVAREZ, J.M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Edit. Morata (pp. 84-90 y 95-98).

DE ORY, M. y RUÍZ, V. (2011). La evaluación en el aula de primaria. Factor clave para el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8 (2), 212-220.,

GELI, A.M. (1995). La evaluación de los trabajos prácticos. *Alambique*, 4, pp. 25-32.,

Guía de la evaluación de la competencia básica en el conocimiento y la interacción con el mundo físico y natural. Educación primaria. Modelos de Referencia. Sevilla: Agencia Andaluza de Evaluación Educativa (AGAEVE). Junta de Andalucía. Consejería de Educación.,

MARTÍN, M. Evaluar el aprendizaje, evaluar la enseñanza. http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_3/nr_39/a_616/616.html,

NIGRO, R. y CAMPOS, C. (2001). La evaluación y la formación del profesorado en la enseñanza primaria. *Alambique*, 28, pp. 95-104.

OLIVARES, E. (1995). Tipos de contenidos e instrumentos de evaluación. *Alambique*, 4, pp. 16-24.

ORDEN ECI/2211/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación primaria. BOE 20 julio 2007.

ANEXO II

CUESTIONARIO SOBRE EL CONOCIMIENTO ACERCA DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA CIENCIA

Curso 20xx-xx.

Este cuestionario pretende recoger el conocimiento que tienen los estudiantes del Grado de Maestros acerca de la enseñanza-aprendizaje de la Ciencia en Educación Primaria, con la finalidad de ajustar las estrategias de formación a las características de dicho conocimiento. El cuestionario es completamente anónimo. Te rogamos que respondas con la máxima sinceridad posible.

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

DATOS DEMOGRÁFICOS:

Sexo: Hombre ☐

Mujer: ☐

Edad: ____

¿Es la primera vez que cursas Didáctica de las Ciencias?

Sí. ☐

No ☐

¿Cuáles de las siguientes asignaturas has cursado en Bachillerato?

Ciencias de la Tierra y del Medioambiente ☐

Biología ☐

.

Geología ☐

.

Matemáticas ☐

.

Física ☐

.

Química ☐

.

Ciencias del Mundo Contemporáneo ☐

Otras (Indica cuáles):

Te pedimos que marques un número del 1 al 6 en cada uno de los siguientes enunciados según el grado en que tu opinión o experiencia coincide con el mismo, teniendo en cuenta que 1 significa estar en completo desacuerdo y 6 completamente de acuerdo. Para facilitar la lectura de los ítems se ha evitado la duplicidad de género (ej. alumno/alumna, profesor/profesora), debiendo entenderse el uso del masculino como genérico e incluyendo tanto a los alumnos como a las alumnas y a los profesores como a las profesoras.

Ítems (Contenidos)	1	2	3	4	5	6
1. En la enseñanza de la ciencia, los contenidos deben ser relevantes para la vida cotidiana y la integración social de las personas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.-Los contenidos de cada tema deberán formularse tal y como aparecen en los libros de texto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.-En los contenidos científicos se deben considerar no solamente los conceptos, sino también los procedimientos y las actitudes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.-Para los alumnos tiene más sentido investigar sobre problemas que les interesen que el habitual listado de temas .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.-Los contenidos escolares de ciencias son una versión simplificada de los contenidos más importantes del conocimiento científico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.-Los contenidos científicos deben incluir los procesos característicos de la actividad científica (observación, hipótesis, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.-Los libros de texto realizan una buena selección de los contenidos a enseñar, por lo que el profesor no tiene que realizar esta tarea.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.-Para seleccionar y secuenciar los contenidos escolares de ciencias hay que tener en cuenta varios referentes (las ideas de los alumnos, la historia de la ciencia, el contexto en el que vive el alumno,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9.-En las aulas se deben enseñar los contenidos de tipo conceptual (datos, leyes, teorías,...), ya que son los contenidos científicos esenciales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10.-Los llamados contenidos procedimentales y actitudinales no tienen mucho interés en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11.-Los contenidos escolares son una forma peculiar de conocimiento, distinta al conocimiento científico y al conocimiento cotidiano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.-Los contenidos se deben presentar a los alumnos con la misma organización y secuencia que se estudian en la universidad .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ítems (Ideas de los alumnos)	1	2	3	4	5	6
13.-Los alumnos interpretan personalmente la información que perciben de la realidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14.-Los alumnos aprenden cuando incorporan mentalmente los contenidos científicos enseñados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15.-La exploración de las ideas de los alumnos se debe realizar al inicio de un tema para determinar el nivel de partida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.-El debate de las ideas e intereses de los alumnos a lo largo de todo el proceso de enseñanza es imprescindible para aprender ciencias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17.-El aprendizaje ocurre cuando los errores conceptuales de los alumnos son sustituidos por ideas científicas correctas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18.-Los resultados de la exploración inicial de las ideas de los alumnos respecto a un tema concreto interesan únicamente al profesor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19.-Aprender implica reelaborar las ideas propias de forma progresiva a través de la interacción con distintas fuentes de información.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20.-La manifestación de ideas e intereses de los alumnos a lo largo de la enseñanza de un tema provocan cambios en la planificación docente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21.-El aprendizaje de los alumnos puede ser diferente del previsto por el profesor aunque la enseñanza esté muy bien fundamentada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22.-Las ideas que los alumnos usan habitualmente en su vida cotidiana constituyen un conocimiento alternativo al conocimiento científico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23.-Los alumnos no tienen capacidad para elaborar espontáneamente, por ellos mismos, ideas acerca del mundo natural y social que les rodea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24.-Las ideas de los alumnos sobre los conceptos de ciencias suelen ser erróneas y de poca utilidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ítems (Metodología)	1	2	3	4	5	6
25.-Las actividades son situaciones para aclarar, reforzar o comprobar la teoría	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26.-Las actividades deben ser diversas, de forma que respondan a la finalidad educativa, el contenido tratado y las características de los alumnos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27.-La investigación en el aula de problemas interesantes para el alumno fomenta el aprendizaje de contenidos concretos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28.-La secuencia de las actividades viene determinada exclusivamente por el orden en el que se pretenden enseñar los contenidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29.-La explicación verbal de los temas es la actividad básica para que el alumno aprenda los contenidos a enseñar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30.-Las actividades pretenden facilitar que el alumno construya los conocimientos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31.-Las actividades que se proponen en un buen libro de texto son imprescindibles y suficientes para la enseñanza de las ciencias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32.-Para que los alumnos puedan realizar actividades, primero hay que proporcionarles una base teórica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33.-Las experiencias prácticas son actividades imprescindibles para la construcción de conocimientos significativos por el alumno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34.-Las actividades deben ordenarse de manera que faciliten la evolución de las ideas de los alumnos sobre los contenidos de enseñanza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35.-Las actividades deben generar un ambiente y dinámica en el aula que potencie la interacción entre los alumnos y de estos con distintas fuentes de información	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36.-Con las actividades se consigue que los alumnos estén ocupados y que exista un ambiente de "orden" en el aula.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ítems (Evaluación)	1	2	3	4	5	6
37.-En la evaluación debe preocuparnos tanto el aprendizaje como la enseñanza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38. La corrección de un examen la debe realizar el profesor sin conocer al autor para evitar influencias en la calificación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39.-En la evaluación debe utilizarse el máximo número de instrumentos posible (cuadernos de clase, registros de participación, trabajo en el laboratorio, informes de autoevaluación, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40.-Cuando se evalúa a los alumnos se debe considerar el aprendizaje de procedimientos y actitudes, además del de conceptos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41.-La evaluación es necesaria, fundamentalmente, para decidir sobre la promoción del alumno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42.-La evaluación es un instrumento básico para comprender y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43.-El nivel que deben alcanzar los alumnos en el momento de la evaluación es el fijado en la programación del profesor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44.-El instrumento básico y más fiable para la evaluación de los aprendizajes es el examen escrito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45.-En una evaluación lo fundamental es determinar el nivel alcanzado en los aprendizajes conceptuales del alumno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46.-Se deben preparar instrumentos de evaluación para evaluar a los alumnos, al profesor y a la enseñanza desarrollada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47.-Los alumnos deben ser evaluados positivamente si hay una evolución significativa de sus propias ideas aunque estas no lleguen a la formulación más adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48.-La evaluación debe centrarse en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXO III

Guion de Análisis de la Primera versión (DS1) de la propuesta de Evaluación

EVALUACION	PRIMERA VERSIÓN
¿Qué aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje habéis evaluado?	<ul style="list-style-type: none"> a) Se evalúa tanto la enseñanza como el aprendizaje y se decide teniendo en cuenta la evolución experimentada. b) Se evalúa el aprendizaje conceptual de los alumnos y se decide en función de su proximidad al nivel en que se ha enseñado. c) Se evalúan distintos aspectos del aprendizaje de los alumnos (conceptos, procedimientos, actitudes) y se decide en función del grado de satisfacción que sienten todos los implicados en el proceso. d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿Cuál es vuestro caso?
¿Cómo decidís si la evaluación es positiva o negativa?	<p>Explicad por que habéis elegido esa opción</p>
¿Qué instrumentos de evaluación habéis utilizado?	<ul style="list-style-type: none"> a) Principalmente el examen, aunque también el trabajo del alumno/a y la observación del profesor. b) Diversos: trabajo del alumno, observación del profesor, actividades de auto y co evaluación, pruebas escritas, etc. c) El examen. d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿Cuál es vuestro caso? <p>Explicad por que habéis elegido esa opción</p>
¿Para qué es útil la evaluación que habéis propuesto?	<ul style="list-style-type: none"> a) Para averiguar si los alumnos han aprendido o no lo que se ha enseñado b) Para averiguar si los alumnos han aprendido lo que se quería enseñar y las actividades más idóneas para ello c) Para comprender y mejorar la enseñanza y el aprendizaje d) En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿Cuál es vuestro caso? <p>Explicad por que habéis elegido esa opción</p>

ANEXO IV

Guion de Reflexión sobre la Evaluación

1. *La evaluación es concebida de manera muy diferente por los maestros. Para intentar profundizar y aclarar vuestra posición, os proponemos organizar las palabras de la siguiente lista en la tabla que presentamos a continuación.*

verificar, valorar, medir, sancionar, conocer, calificar, seleccionar, corregir y mejorar. comprender, ayudar, deliberar, sancionar, reformular, experimentar, dialogar, indagar, argumentar, discriminar.

Muy relacionada con la evaluación	Poco o dudosamente relacionada	Nada relacionada con la evaluación
Palabras:	Palabras:	Palabras:

Con las palabras que habéis colocado en la columna de la izquierda y aquellas otras que necesitéis, elaborad un párrafo que exprese que es para vosotros la evaluación y para qué es necesaria.

2. *Como hemos visto, son muchos los aspectos que pueden ser objeto de la evaluación y muy distintos los que se priorizan en distintos modelos (desde únicamente el aprendizaje factual y final de los alumnos, hasta la evaluación continua de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje). En vuestra opinión, ¿cuáles son los aspectos que es imprescindible evaluar en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y en qué momentos del proceso hay que hacerlo?*
3. *Haced una propuesta de los medios e instrumentos que nos pueden ayudar a hacer una evaluación adecuada de cada una de los aspectos que habéis señalado anteriormente. Organizarlos de la manera que os parezca más útil.*
4. *Señalar 3 ideas clave sobre la evaluación.*
5. *Teniendo en cuenta lo que habéis contestado hasta ahora ¿queréis realizar cambios en vuestra propuesta inicial de evaluación? ¿De qué tipo? Explicad porque queréis realizarlo.*

ANEXO V

Guion de Reflexión sobre la Práctica

1. Marta es una maestra que ha llegado nueva a un colegio donde ya está desde hace algunos años Paco, maestro que enseña ciencias por investigación. Marta ha estado viendo algunas clases de Paco y después ha hablado con ella sobre sus clases. A continuación extraemos parte de dicha conversación:

Marta: Ya he visto qué y cómo enseñas y me ha dado un poco de miedo pensar en la cantidad de trabajo previo que has tenido que hacer.

Paco: Bueno, el primer año sí tuve mucho trabajo, porque no sabía enseñar de esta manera, ni tenía materiales organizados, pero ahora, es un trabajo normal, no excesivo. ¿A ti no te pasó igual? ¿No dedicabas mucho más tiempo a la preparación de tus clases los primeros años?

Marta: Sí, claro, es verdad. De todas formas, yo realizo dos tareas básicas para preparar mis clases: estudiar los contenidos (sobre todo los primeros años) y revisar el libro de texto, por si quiero cambiar algo. Pero tú haces otras cosas ¿no? ¿Qué haces para preparar las clases (los contenidos que vas a trabajar, las actividades que vais a hacer y la evaluación)?

Paco:

¿Qué creéis que dijo Paco?

Marta: Yo suelo ser bastante “fiel” a mi programación e intento hacer exactamente lo que había previsto, pero supongo que, en tu caso, la clase no se desarrolla exactamente como la has preparado ¿Qué aspectos son los que más sueles modificar en la práctica y por qué?

Paco:.....

¿Qué creéis que dijo Paco?

Pero, Paco, sobre todo tengo curiosidad por una cosa ¿por qué enseñas así?

Paco:.....

2. Señala 3 ideas clave sobre las situaciones prácticas que has visto en los audiovisuales.
3. Teniendo en cuenta lo que habéis contestado hasta ahora ¿queréis realizar cambios en vuestra segunda versión de la propuesta de enseñanza? ¿De qué tipo? Explicad por qué queréis realizarlos

ANEXO VI

Actividad Final

Para que cada cual pueda valorar su propio aprendizaje, compara la primera versión con la última que acabáis de hacer. Para ello puedes fijarte en lo siguiente:

	PRIMERA VERSIÓN	ÚLTIMA VERSIÓN
<i>Preparación de la propuesta (fuentes consultadas para su elaboración)</i>		
<i>Cómo se ha decidido el tema</i>		
<i>Sentido del tema y, en general, de los contenidos incluidos para los alumnos de Primaria</i>		
<i>Tipos de Contenidos y organización y presentación de los mismos</i>		
<i>La secuencia de actividades. Criterio de secuenciación</i>		
<i>Tipos de actividades incluidas</i>		
<i>Cómo se termina el trabajo con los alumnos</i>		
<i>Cuándo y cómo se utilizan didácticamente las ideas de los alumnos</i>		
<i>Qué, cómo y para qué se evalúa</i>		
<i>OTROS ASPECTOS que quieras valorar</i>		

ANEXO VII

Cuestionario de valoración del curso

Te pedimos que **valores** el curso en el que has participado. Para ello, **puntúa** de 1 (valoración más baja) a 5 (valoración más alta) las siguientes cuestiones:

	1	2	3	4	5
-Orientación general del curso					
-Interés que puede tener para un futuro maestro, aprender a enseñar ciencias por investigación escolar					
- Secuencia de actividades de formación					
-Actividad inicial					
-Actividades de la PRIMERA PARTE en conjunto					
-Actividad 1. Elaboración de la 1ª versión de la propuesta para enseñar un contenido del área de Conocimiento del Medio					
-Actividad 2. Análisis por los equipos de la primera versión de la propuesta					
-Actividades de la SEGUNDA PARTE en conjunto					
-Actividad 3. ¿Qué enseñar, qué aprender? O mejor, ¿qué investigar con los alumnos?					
-Actividad 4 ¿Hay que tener en cuenta las ideas de los alumnos para enseñar? ¿Cómo hacerlo					
-Actividad 5. ¿Cómo enseñar? O mejor ¿Cómo investigar con los alumnos					
-Actividad 6. ¿Para qué, qué y cómo evaluar a los alumnos cuando aprenden investigando?					
-Actividad 7. 2ª versión de la propuesta de enseñanza					
-Actividades de la TERCERA PARTE en conjunto					
-Actividad 8. La práctica de la investigación escolar					
-Actividad 9. 3ª versión de la propuesta de enseñanza					
-Trabajo en equipo					
-Videos con declaraciones de maestros					
-Videos con secuencias de clase					
- Documentación escrita					
-Guiones de reflexión					
-Utilización del Campus Virtual					
- Distribución del tiempo					
-Sistema de evaluación					
-Ambiente de clase					
- Actividad de profesor/a					

ANEXO VIII

Tabla VIII.

Instrumentos de evaluación propuestos por los equipos en los diseños.

Instrumentos (N = 28)	DS1	DS2	DS3
	Nº UI	Nº UI	Nº UI
Examen	67	51	54
Actividades	21	27	29
OBSERVACIÓN Escalas de observación	7	32	33
Trabajos (murales, proyectos, ...)	-	3	6
Cuaderno del alumno	15	34	28
Herramientas de Autoevaluación	11	32	31
Ficha del alumno	2	10	14
Diario de clase	1	4	8
Diario de clase	1	18	22
Mapa conceptual	3	4	6
Diario del profesor	3	11	9
Parrillas de criterios de evaluación	-	3	10
Preguntas (orales, escritas)	10	11	11
Puesta en común de ideas	7	15	11
Rúbricas	2	3	3
Herramientas de Coevaluación	-	3	4
Informe de aula	6	4	4
Ficha para evaluar actuación docente	-	3	4
Portafolio	-	7	9
Escalas (de intensidad, de ordenación, evaluación y de Guttman)	1	4	2
Entrevista	1	3	2
Lista control	1	2	4
Registro de asistencia	-	1	1
Exposición oral	8	10	8
Diario del alumno	-	2	3
Cuaderno colectivo de clase	-	1	1
Cuestionario	3	15	17
Análisis del discurso	-	1	1
Ejercicio de reflexión	1	1	1

Nota: UI= unidades de información.